



Rozpoczynamy prezentację zdobywców tytułu Lider Polskiej Ekologii 2006. Czynimy to z tym większą radością, że „Ekoprofit” był pomysłodawcą konkursu i jest jednym z jego patronów medialnych. W tym wydaniu przedstawiamy osiągnięcia Nadleśnictwa Kaliska oraz Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Olsztynie. Zapraszamy pozostałych laureatów!

WPŁYW KLIMATU I MELIORACJI NA BILANS WODNY W NADLEŚNICTWIE KALISKA

Retentio

- znaczy powstrzymywać

Nadleśnictwo Kaliska w 87 proc. powierzchni leży na ubogich siedliskach borowych. Warunki klimatyczne - w skali makro, jak i na określonym obszarze - nie są stałe, zmieniają się w czasie i powodują zmiany w świecie roślin i zwierząt. Zmiany warunków klimatycznych wpływają też na bilans wodny nie tylko wielkich obszarów lądowych, ale i w mniejszej skali - dotyczącej zlewni określonej rzeki. Ze zjawiskiem gwałtownej zmiany bilansu wodnego mamy do czynienia na terenie Nadleśnictwa Kaliska i w Borach Tucholskich.

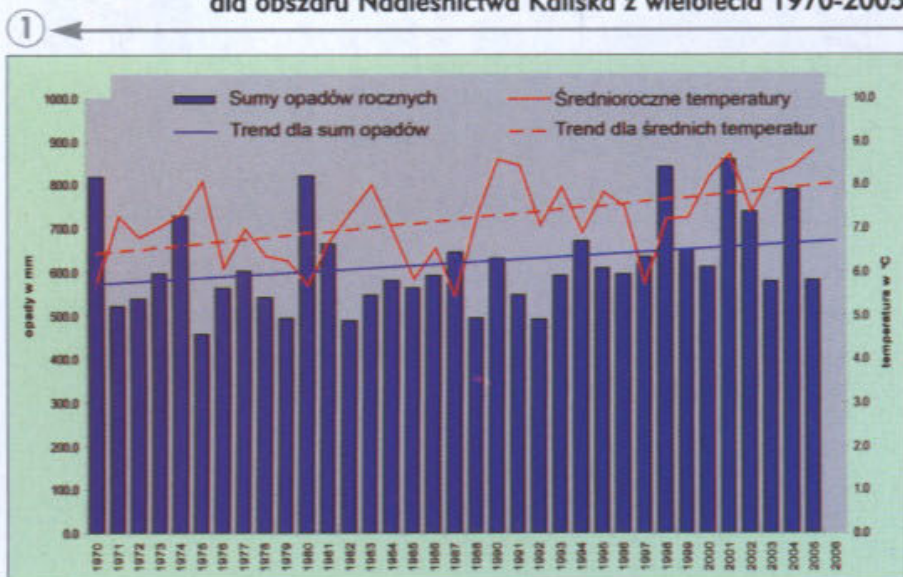
Klimat i jego wpływ na stosunki wodne ubogich siedlisk borowych

Od lat siedemdziesiątych XX wieku, ze szczególnym nasileniem w latach osiemdziesiątych i do połowy dziewięćdziesiątych, następuje znacznie szybszy niż w ubiegłych dziesięcioleciach wzrost średnich temperatur rocznych. W wieloleciu 1970-2005 widać,

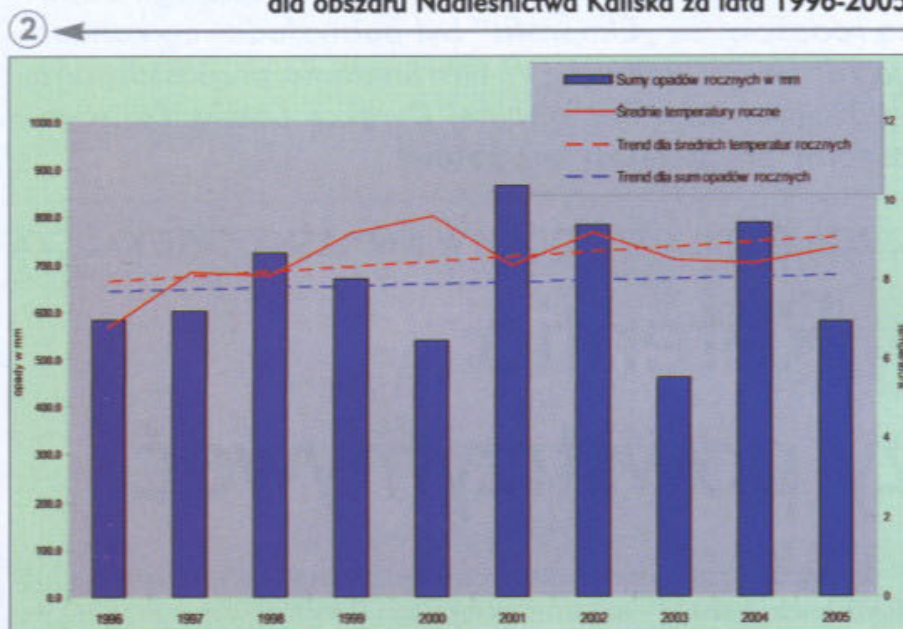
że średnioroczne temperatury na jego początku były niższe niż pod koniec. Doskonale obrazuje to czerwona linia trendu dla średniorocznych temperatur na zamieszczonym wykresie (rys. 1, str. 28). Dane uzyskano z IMiGW, dla dwóch stacji meteorologicznych położonych w północnej części Borów Tucholskich. Są to stacje w Kościerzynie i Chojnicach. Widać, że w tym samym czasie wzrost sum opadów rocznych jest znacznie mniejszy (niebieska linia trendu). Świadczy to o zwiększonym parowaniu i jednocześnie pogarszającym się bilansie wodnym.

W 1995 r. na terenie Nadleśnictwa Kaliska w Arboretum Wirty uruchomiono stację meteorologiczną, a od stycznia 1996 r. prowadzimy tam regularne obserwacje, na podstawie skryptu IMiGW i zgodnie z jego zarządzeniami. W okresie dziesięciu lat jeszcze wyraźniej występuje problem wzrostu średniorocznej temperatury i znacznie wolniejszy wzrost sum opadów rocznych (rys. 2). Jest to jedna z przyczyn obniżenia poziomu wód gruntowych i postępującego osłabienia drzewostanów na terenie Nadleśnictwa Kali-

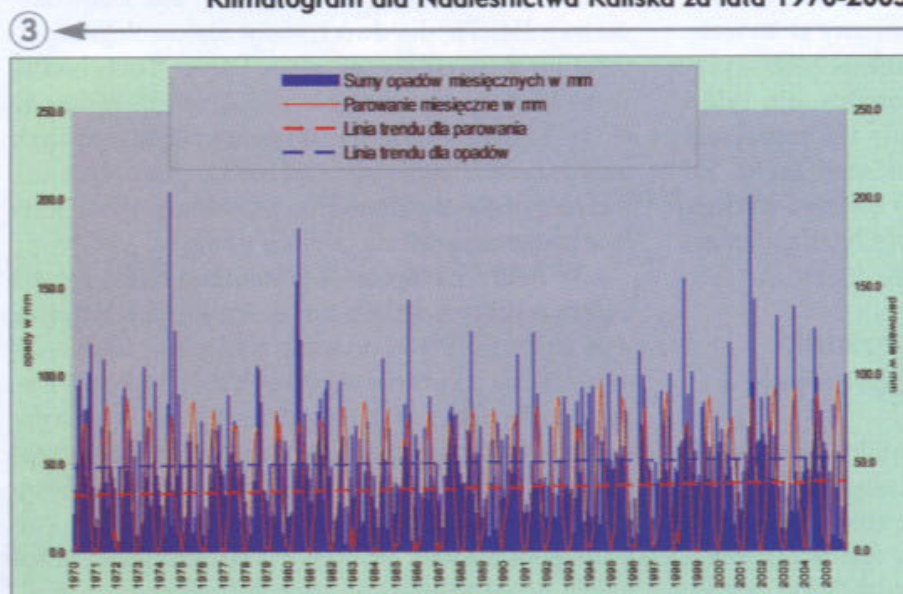
Sumy rocznych opadów i średnioroczne temperatury dla obszaru Nadleśnictwa Kaliska z wielolecia 1970-2005



Sumy rocznych opadów i średnioroczne temperatury dla obszaru Nadleśnictwa Kaliska za lata 1996-2005



Klimatogram dla Nadleśnictwa Kaliska za lata 1970-2005



ska, co znajduje potwierdzenie w wynikach obserwacji meteorologicznych.

Jedną z głównych dróg rozchodu wody z danego obszaru jest parowanie. Dla interesującego nas fragmentu Borów Tucholskich, na podstawie danych z obserwacji meteorologicznych można wykreślić klimatogram, czyli wielkość parowania w stosunku do ilości opadów atmosferycznych. Analiza tak przedstawionej podaży wody na tym terenie wskazuje na pogarszającą się relację ilości opadów do parowania (rys. 3), podobnie jak relacja średnich temperatur do opadów. Parowanie w wieloleciu wzrasta szybciej niż ilość opadów. Szczególnie wyraźnie widać to na wykresie za ostatnie dziesięć lat (rys. 4).

Powyższe zjawiska mają niebagatelny wpływ na przyrost masy drzewostanów. Można w tym miejscu posłużyć się odniesieniem do współczynnika hydrotermicznego Sieliani-nowa. Jest to iloraz sumy opadów miesięcznych przez jedną dziesiątą sum średnich temperatur miesiąca. Na wykresie (rys. 5) widać, że w ostatnim dziesięcioleciu wartość współczynnika gwałtownie spada. Jeśli wartość współczynnika wynosi powyżej 3, mamy do czynienia z nadmiarem wody, a poniżej wartości 1 - z suszą. Wartość współczynnika, zobrazowana linią trendu, w ciągu ostatnich dziesięciu lat wyraźnie spada. Jaka jest zależność współczynnika Sieliani-nowa i przyrostu rocznego widać na wykresie (rys. 6). Wzrost wartości współczynnika Sieliani-nowa powoduje zwiększenie przyrostu masy drewna w drzewostanie. Jednocześnie wykres ten pokazuje wyraźny brak zależności współczynnika Sieliani-nowa od przyrostu po roku 1996. Jest to skutek podniesienia

poziomu wód gruntowych w wyniku realizacji programu małej retencji wodnej w Nadleśnictwie Kaliska i umożliwienia drzewostanowi stałego dostępu do wody.

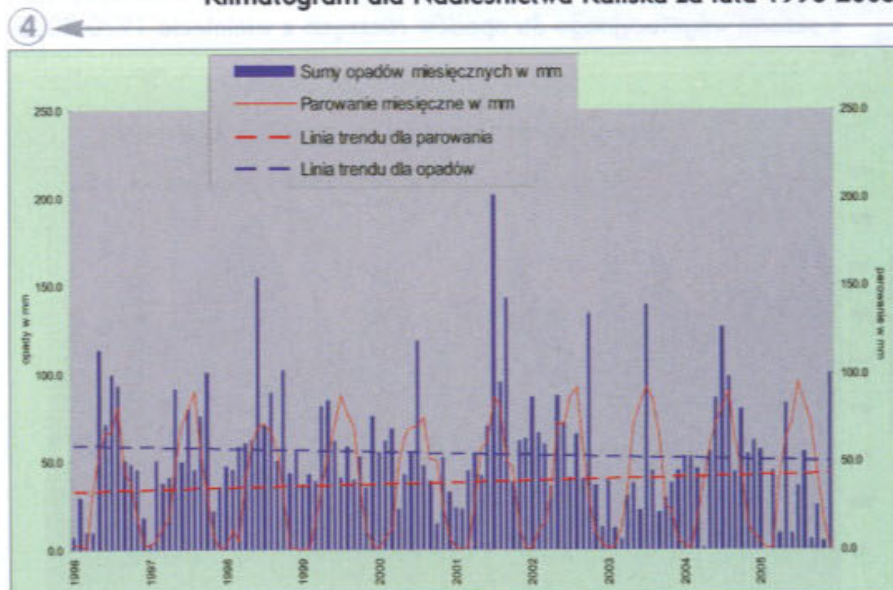
Niekorzystnie układa się także wielkość opadów atmosferycznych w sezonie wegetacyjnym, w stosunku do opadów rocznych. Następuje wyraźny spadek ilości opadów w sezonie wegetacyjnym do sum opadów rocznych (rys. 7). Coraz częściej występują też opady nawalne jak w czerwcu 1998 r., w ilości 230 mm, w lipcu 2001 r. - 227 mm, a we wrześniu - 144 mm. W 43 proc. przypadków wartości sum opadów miesięcznych z lat 1970-2005 są niższe niż 40 mm, w 19 proc. niższe niż 25 mm, czyli połowy miesięcznej normy, a w 8 proc. powyżej 100 mm, to jest dwukrotnej miesięcznej normy.

Na podaż wody coraz większy wpływ mają też wydłużające się i powtarzające okresy suszy, występujące zarówno w miesiącach letnich, jak i wiosennych czy jesiennych. Po takich okresach suchych często występują miesiące o wzmożonych opadach, np. kwiecień 2005 r. - 8,9 mm, a w maju - 83 mm. W tym samym roku w listopadzie spadło 20,3 mm deszczu, a w grudniu 100 mm.

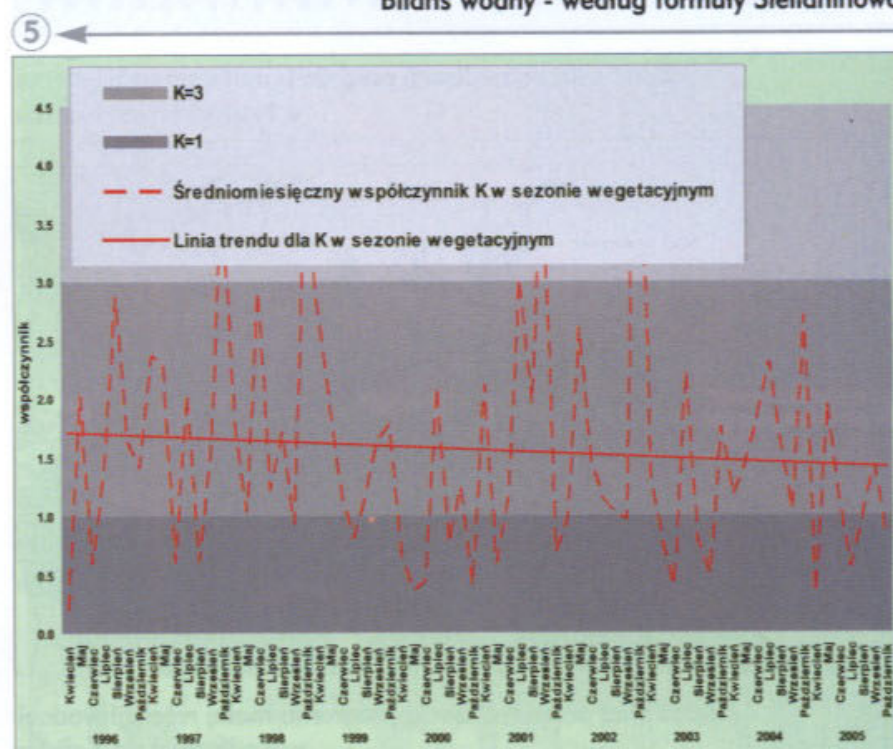
Skutki melioracji na terenach przylegających do kompleksów leśnych

Tempo obniżania się poziomu wód gruntowych w północno-zachodniej części terenu Nadleśnictwa Kaliska było zbyt szybkie, żeby przyjąć wpływ pogarszających się warunków klimatycznych na bilans wodny. Gwałtowne zaniekanie całych kilkunastohektarowych jezior w ciągu kilku

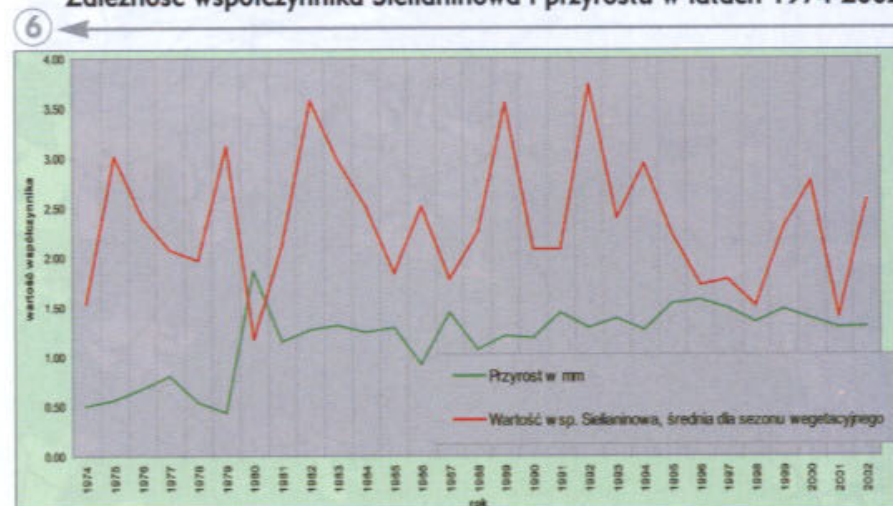
Klimatogram dla Nadleśnictwa Kaliska za lata 1996-2005



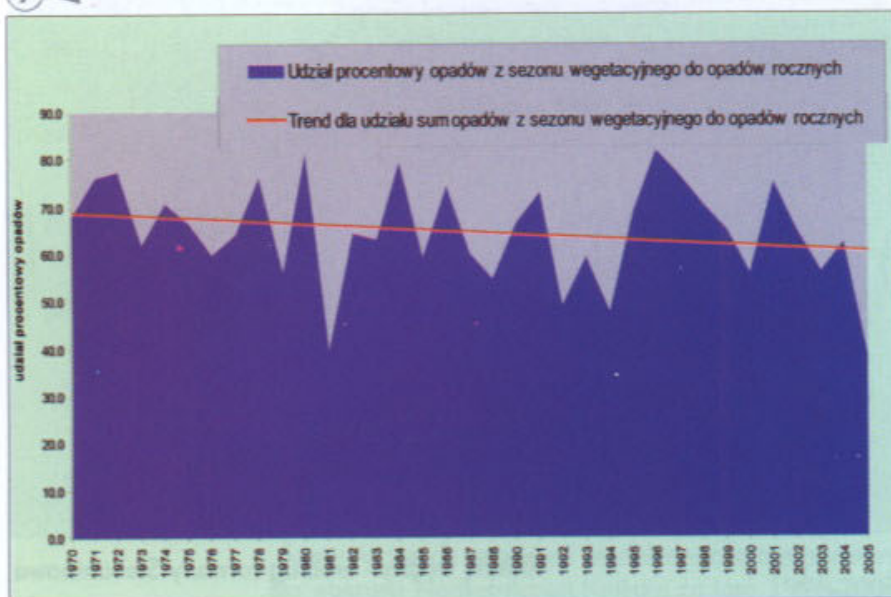
Bilans wodny - według formuły Sielanianowa



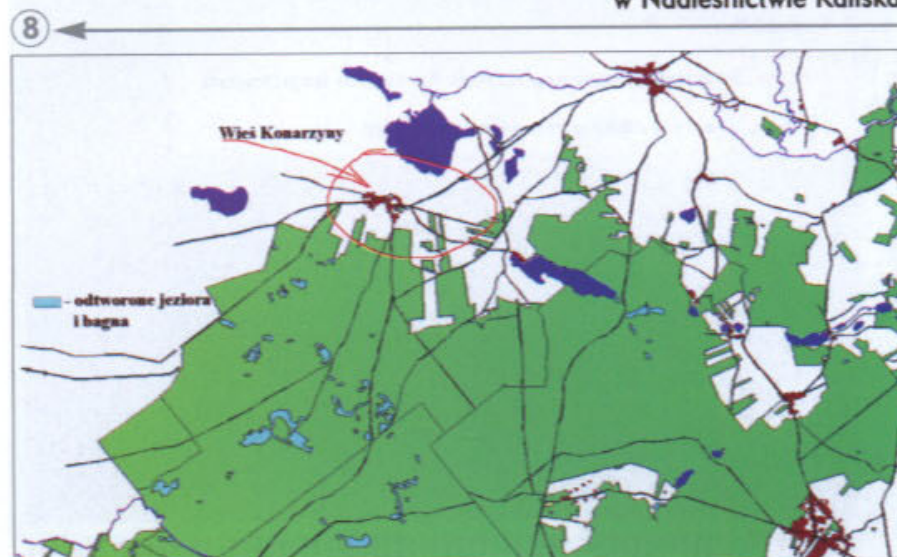
Zależność współczynnika Sielanianowa i przyrostu w latach 1974-2002



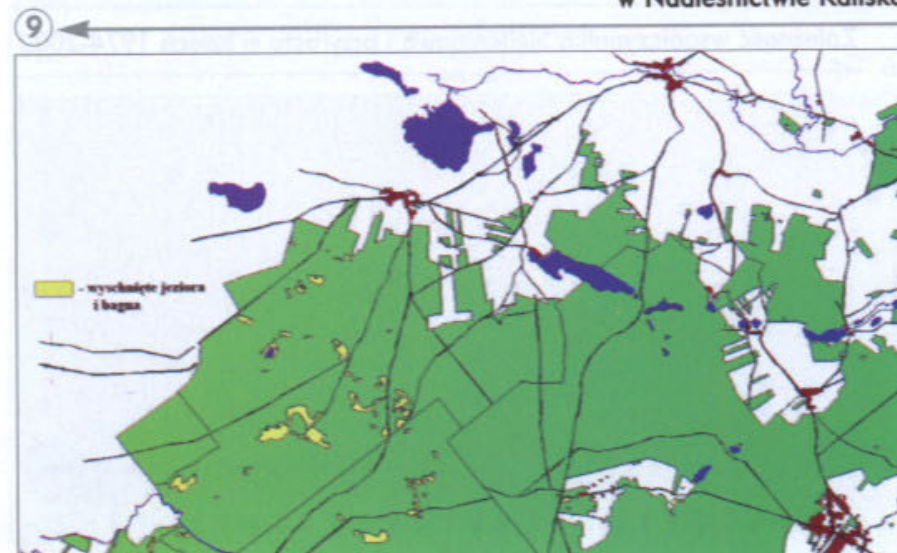
2005-2001 udział w retencji wodnej 7 Udział sum rocznych opadów atmosferycznych z sezonu wegetacyjnego do opadów rocznych z wielolecia 1970-2005



8 Układ wód po realizacji programu małej retencji wodnej w Nadleśnictwie Kaliska



9 Układ wód przed realizacją programu małej retencji wodnej w Nadleśnictwie Kaliska



lat nie mogło być spowodowane tylko tymi czynnikami.

Po analizie danych, dotyczących melioracji na gruntach rolnych przylegających do kompleksów leśnych, realizowanych po 1945 r., okazało się, że na łakach wsi Konarzyny (rys. 8) wykonano w latach sześćdziesiątych melioracje odwadniające, które miały umożliwić na tych gruntach uprawę marchwi, wówczas kontraktowanej na korzystnych warunkach. Również torfowa gleba tych łąk nadawała się do uprawy tego warzywa. Nie wzięto pod uwagę, że łąki te znajdują się w nisko położonej części zlewni rzeki Wierzy, w odległości około 1 km od niej. W wyniku tych działań, wyżej położone tereny leśne, aż do granicy wododziału, na powierzchni ponad 4500 ha zostały narażone na odpływ wody z gleby i obniżenie poziomu wód gruntowych. Skutki tych działań, które ujawniły się z całą mocą w drugiej połowie lat osiemdziesiątych, są uwidocznione na zamieszczonej mapce (rys. 9).

Możliwości zatrzymania wody w lesie i podniesienia poziomu wód gruntowych

Obniżenie poziomu wód gruntowych spowodowało określone skutki dla istnienia drzewostanów tego fragmentu Borów Tucholskich. Niekorzystne następstwa to również gradacje szkodników pierwotnych sosny, które gwałtownie nasiliły się pod koniec lat osiemdziesiątych i w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku.

Zmniejszona podaż wody to też straty na przyroście drzewostanów, który osiągnął miejscami wartość mniejszą nawet o 30 proc. Tak duże

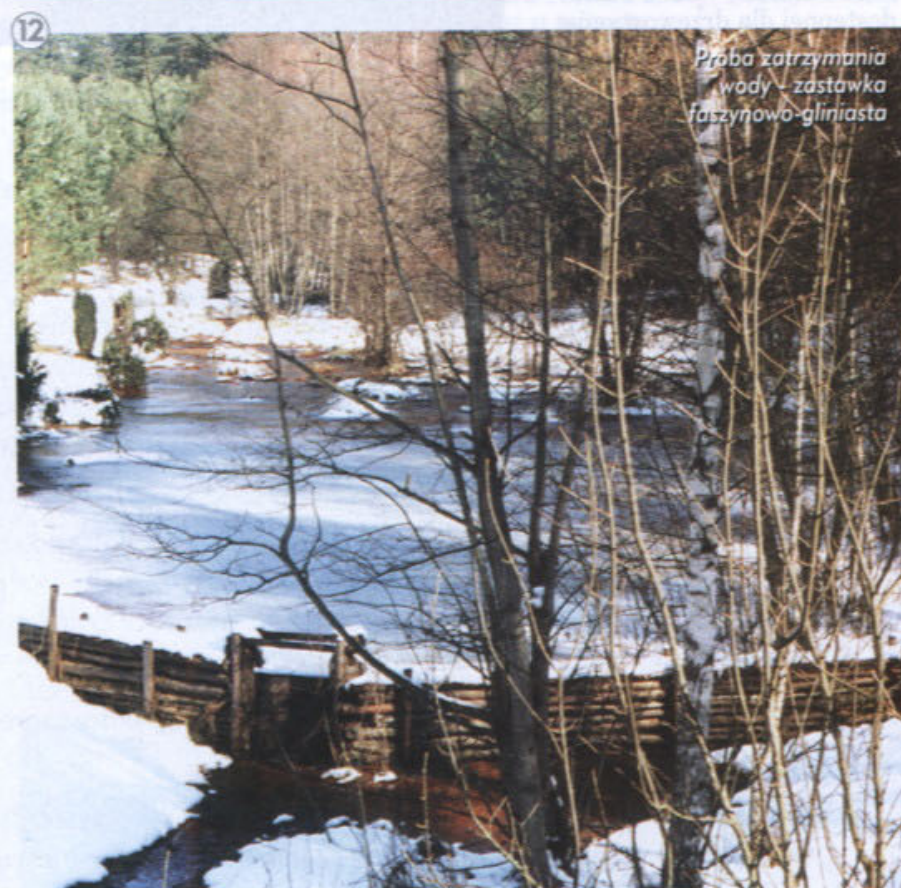
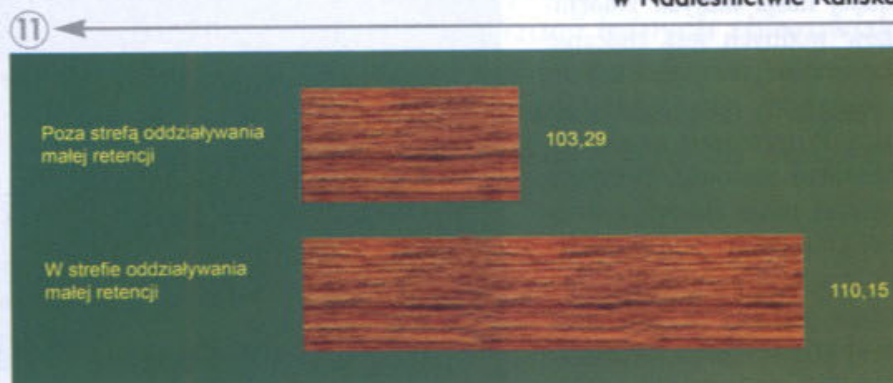
straty uwidoczniły się tylko na niewielkich fragmentach drzewostanów położonych w pobliżu wyschniętych zbiorników wodnych. Zmiany w przyroście drzewostanów, po odtworzeniu śródlęśnych jezior, bagien i oczek wodnych, pokazano na zamieszczonym wykresie (rys. 11). Na mapce (rys. 10) pokazano miejsca pobrania krążków do pomiarów przyrostów, które są położone w zlewniach dwóch rzek, tak żeby wykluczyć wpływ wielkości opadów atmosferycznych na wielkość przyrostu. Przez lasy Nadleśnictwa Kaliska przepływa Kanał Czarnowodzki, wybudowany w latach 1842-1848 na rozkaz króla Prus Fryderyka Wilhelma IV. Analizując przebieg dawnych rowów, które w XIX wieku służyły do nawadniania istniejących wtedy na tych obszarach pól i łąk, doszliśmy do wniosku, że można część tych urządzeń przywrócić do stanu ich pierwotnej funkcji. Próby z zastawkami faszynowo-gliniastymi (rys. 12), jak i uruchomieniem przepustu na jednym z rowów pobierających wodę do nawodnień z Kanału Czarnowodzkiego, dały pozytywne rezultaty. W tym czasie otworzyły się też możliwości uzyskania środków pomocowych z fundacji EKOFUNDUSZ, NFOŚiGW i WFOŚiGW. W wyniku tych działań odtworzono na tym terenie prawie wszystkie zbiorniki wodne, z których zniknęła woda (rys. 13 i 14). Spowodowało to podniesienie poziomu wód gruntowych na powierzchni około 4500 ha lasów.

Postępujące nadal zmiany klimatyczne wymuszają zastosowanie wszelkich środków i możliwości do zatrzymania wody w lesie. Retentio - znaczy zatrzymywać, powstrzymywać. Nawet małe, z pozoru niewiele znaczące zastawki z wał-

Miejsca pozyskania krążków do analizy przyrostów po realizacji programu małej retencji wodnej



Przyrost drzew po realizacji I etapu programu małej retencji wodnej w Nadleśnictwie Kaliska



ka drewna i kilku łopat gliny w poprzek rowu, które wiosną zatrzymują odpływ i spowalniają go, są bardzo ważne dla zatrzymania wody. Gospodarze lasu, leśnicy, muszą znaleźć takie miejsca i spowodować spowolnienie odpływu.

Podniesienie poziomu wody - w rowie lub w położonym powyżej bagnie, czy oczku wodnym - do 0,5 metra, daje największe efekty. Jest tanie, nie zakłóca stosunków wodnych na dużych obszarach, nie wymaga zastosowania ciężkiego sprzętu, ani przemieszczania dużych mas ziemi. Tworzenie dużej ilości małych zbiorników wodnych jest znacznie korzystniejsze od budowy olbrzymich sztucznych jezior. Rozproszone na dużym obszarze zastawki, tworzące wiosną małe zbiorniki wodne, które wysychają w czerwcu czy lipcu, powodują znaczące zmiany w poziomie wód gruntowych i zwiększenie zasobów wody w glebie dostępnej dla drzewostanów.

13

Wyschnięte Jezioro Ferdynandzkie o powierzchni 9,81 ha, fotografia z 31 maja 2000 roku



14

Odtworzone Jezioro Ferdynandzkie, fotografia z 31 maja 2004 roku



Wnioski

1. Po odtworzeniu śródleśnych jezior, bagien i oczek wodnych zwiększył się przyrost masy drzewostanów o 6,86 proc., co daje roczny efekt finansowy, według cen 2006 r., w wysokości 142 900 zł.
2. Zaobserwowano, że w strefie około 300 m od odtworzonych śródleśnych jezior, bagien i oczek wodnych, nie wystąpiły żery brudnicy mniszki, której gradacja przebiega obecnie na terenie Nadleśnictwa Kaliska. Należy nadmienić, że ten obszar znajduje się w strefie pierwotnego ogniska gradacyjnego. Świadczyć to może o silnym zwiększeniu ilości pożytecznych owadów, w tym rączyc.
3. Należy wykorzystywać każdą możliwość zatrzymania lub spowolnienia odpływu wody z lasu. Z pozoru niewiele znaczące zastawki z faszyny, gliny i odpadów drzewnych, o wysokości piętrzenia około 0,5 metra, powodują znaczące podniesienie poziomu wód gruntowych i wzrost uwilgotnienia siedlisk.
4. Mała retencja ma znaczący wpływ na zwiększenie bioróżnorodności i powrót gatunków roślin, zwierząt i owadów na te tereny.
5. Zatrzymanie wody stwarza możliwości lepszego wykorzystania mikrosiedlisk i wdrażania programów restytucji, takich gatunków jak cis pospolity i jarząb brekinia.