



Szanowni Państwo

Rozpoczynające się dzisiaj, dwudniowe, wyjazdowe posiedzenie Rady Dorzecza Małej Wisły połączone jest z seminarium, którego tematem są sprawy małej retencji w zlewni Małej Wisły. To nowość w naszej działalności. Wydaje się jednak, że ważność i aktualność tych zagadnień usprawiedliwia podjęcie tego tematu w tej formie. Wiąże się to z występującymi zjawiskami nie do końca związanymi z gospodarką wodną. Każdy, kto przez ostatnie lata miał kontakt z przyrodą w rejonie Ustronia czy Wisły bez trudu odnotowuje zmiany w stanie zdrowotnym beskidzkich lasów. Tam gdzie jeszcze kilka miesięcy temu rosły dorodne świerki obecnie wystają suche kikuty pni lub występuje wyrównany teren przygotowany pod nasadzenia. Szczególnie druzgocący obraz przedstawiają lasy w rejonie, w którym występują źródła królowej polskich rzek Wisły, w rejonie Baraniej Góry. Podejmowane przez leśników prace zmiany składu drzewostanu przyniosą znaczące efekty za kilka, kilkanaście lat.

Te zmiany już obecnie wpływają znacząco nie tylko na krajobraz, drzewostan i przyrodę, ale także sprawiają problemy w gospodarce wodnej regionu. Zmniejsza się retencja wody, w okresie opadów zdecydowanie szybciej przybierają górskie rzeki, pogarsza się znacząco jakość wód powierzchniowych, narastają perturbacje w pracach stacji uzdatniania wody, itp. Z tego powodu zorganizowanie wspólnego spotkania członków Rady Dorzecza Małej Wisły z leśnikami z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych oraz górskich nadleśnictw, a także przedstawicielami Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach należy uznać za ważny krok w kierunku wypracowania wspólnego programu, pozwalającego zminimalizować niekorzystne zjawiska. Wydaje się, że poznanie stanowisk wszystkich zainteresowanych stron oraz wspólne zaprojektowanie i przeprowadzenie odpowiednich studiów i badań doprowadzi do określenia jednolitego programu, tym bardziej, że możliwe będzie wykorzystanie wcześniejszych obserwacji uzyskanych w trakcie przebudowy drzewostanu na Dolnym Śląsku (Góry Izerskie, Karkonosze).

Problem przebudowy drzewostanu w Beskidach nie jest jedynym występującym w zakresie małej retencji w rejonie Beskidów. Innym jest sygnalizowana już wcześniej w działaniach Rady Dorzecza sprawa gospodarstw stawowych. Zbieg niekorzystnych warunków spowodował, że w wielu gospodarstwach generowane są straty, zaś właściciele chcą zrezygnować z dalszego użytkowania gleby w kierunku stawowym. Zmniejszy się więc ilość zbiorników małej retencji, które mają wielowiekową historię i to w sytuacji, kiedy przyjęty jest i realizowany program budowy nowych na obszarze Małej Wisły.

Te dwa zagadnienia wymagają podjęcia szybkich i radykalnych działań. Chcemy równocześnie zasygnalizować inne działania w zakresie małej retencji podejmowane przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego. Podobne przedsięwzięcia podejmowane są również Marszałka Województwa Małopolskiego.

Rozpoczynając dzisiejsze seminarium chciałbym serdecznie podziękować wszystkim, którzy w jakikolwiek sposób przyczynili się do jego zorganizowania. Szczególnie dziękuję Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach, Wojewódzkiemu Funduszowi Ochrony Środowiska oraz referentom, którzy poświęcili swój czas na przygotowanie wystąpień.

Wszystkim życzę owocnych obrad.

Franciszek Pistelok
Dyrektor RZGW Gliwice

REFERAT 1: „Zagadnienia małej retencji w leśnictwie i rybactwie w działalności RZGW Gliwice”

Pan dr inż. Franciszek Pistelok - Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gliwicach.

Definicja i sposoby małej retencji

Analizując zagadnienia związane z małą retencją warto rozpocząć od definicji. Według Rakiel - Czarneckiej mała retencja wodna to zatrzymanie, przy zastosowaniu rozmaitych zabiegów, jak największej ilości wody w jej powierzchniowym i przypowierzchniowym obiegu. Różne zabiegi - techniczne (małe zbiorniki wodne, jazy, zastawki itp.), jak również nietechniczne (zalesienia, zadrzewienia, roślinne pasy ochronne, ochrona oczek wodnych, stawów wiejskich, mokradel itp.) - prowadzą do spowolnienia lub powstrzymania odpływu wody przy jednoczesnym odtwarzaniu naturalnego krajobrazu.

Według A. Sochy wyróżniamy dwie formy retencji - naturalna i sztuczna, pozostające ze sobą w ścisłym związku, zaś sposoby retencji w zlewni rzecznej można podzielić na pięć grup.

1. Retencja krajobrazowa - zależy od ukształtowania, zagospodarowania i użytkowania terenu. Na wzrost poziomu magazynowanej wody wpływa ograniczenie spływu powierzchniowego wody roztopowej i opadowej. Jeżeli obszar zlewni jest zalesiony i posiada naturalny charakter (mieszany z wyróżnieniem pięter), to jego zdolności do ograniczenia fali powodziowej jest znacznie większa niż na obszarze niezalesionym. Nasadzenie drzew i krzewów w pasach prostopadłych do kierunku spływu wody sprzyja zwiększeniu zasobów wodnych i poprawie bilansu wodnego w zlewni.

2. Retencja glebowa - polega na zatrzymaniu wody w profilu glebowym, w tzw. strefie nienasyconej. Zdolność ta zależy od rodzaju, struktury, a także od składu chemicznego gleby. Niewielką zdolnością do gromadzenia wody charakteryzują się gleby piaszczyste, ility i gliny.

3. Retencja wód gruntowych i podziemnych - polega na gromadzeniu wody w strefie nasyconej warstwy wodonośnej. Wielkość zasobów wód podziemnych zależy m.in. od budowy geologicznej i od infiltracji. Aby zwiększyć retencję wód gruntowych i podziemnych należy ograniczyć spływ powierzchniowy.

4. Retencja wód powierzchniowych - jest najlepszą formą magazynowania wody w naturalnych i sztucznych zbiornikach, ponieważ w znacznym stopniu poprawia bilans wodny, pozostawiając przy tym niezmienny przyrodniczo krajobraz. Małe zbiorniki retencyjne, takie jak sztuczne stawy kopane czy zbiorniki o niskich piętrzeniach nie są na ogół inwestycjami uciążliwymi dla środowiska. Zmagazynowanie wody w samym zbiorniku, zwiększa także zasoby wodne w jego obrębie.

5. Retencja śnieżna i lodowa - polega na gromadzeniu śniegu w pewnych obszarach, a jego topnienie jest regulowane w taki sposób, aby w okresach suszy uzupełniać deficyt wody. Jest to jak na razie zagadnienie mało poznane, głównie teoretyczne, niemające większego praktycznego znaczenia (A. Socha).

Analizując przedstawione wyliczenie można dojść do wniosku, że stosunkowo często popełniamy błąd zaliczając do małej retencji jedynie niewielkie zbiorniki wodne, często podatne na eutrofizację już w momencie ich powstania. Małą retencję można realizować w sposób tań-

szy i mniej spektakularny. Do tych zagadnień nawiązuje m.in. Paweł Pawlaczyk przedstawiając dekalog małej retencji. Warto się z nim zaznajomić przystępując do działań związanych z tą dziedziną gospodarki wodnej.

- 1. Po pierwsze: nie niszczyć**
- 2. Retencja to nie tylko zbiorniki**
- 3. Co było dawniej, uszanuj !**
- 4. Małe jest piękne**
- 5. Preferuj naturalne metody i materiały**
- 6. Kontroluj koszty**
- 7. Kształtuj miejsca przyjazne dla życia**
- 8. Co ginące, ochroń przede wszystkim**
- 9. Poszukuj kompleksowych rozwiązań**
- 10. Uniezależnij od człowieka**

Przebudowa lasów w Beskidach a mała retencja

Analizując sposoby retencji wód wymieniono między innymi retencję krajobrazową, w której znaczącą rolę odgrywają lasy, a szczególnie lasy górskie, które chronią glebę przed erozją oraz magazynują wodę pochodzącą z opadów i topniejących śniegów. Obserwowane w ostatnich latach w Beskidach zjawiska wpływają w znaczący sposób na retencję wód w lasach na obszarze administrowanym przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach.

Zdaniem specjalistów, m.in. z Instytutu Badawczego Leśnictwa oraz Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie, beskidzkie drzewostany należą do najbardziej zagrożonych w Polsce. Na kondycję beskidzkich lasów wpłynęły emisje przemysłowe śląskiego i karwińsko-ostrawskiego okręgu przemysłowego, które poważnie zakłóciły równowagę ekosystemów leśnych doprowadzając do podwyższonej koncentracji w środowisku takich pierwiastków, jak siarka, azot, wapń, magnez, cynk, ołów i kadm. Analizy gleb leśnych wykazują, że mają one niski odczyn oraz charakteryzują się wysokimi stężeniami glinu.

Zanieczyszczenie gleb, środowiska leśnego, zwłaszcza w połączeniu z suszami, sprawia, że drzewa stają się podatne na ataki grzybów głównie korzeniowca i opieńki, a także owadów liściożernych, a następnie szkodników niszczących pnie. Dodatkowymi czynnikami wpływającymi na intensywność występujących niekorzystnych zjawisk to monokultura świerka oraz wykorzystanie nasion niewiadomego pochodzenia (S. Trzaskowski).

W maju ubiegłego roku leśnicy z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach przedstawili wraz z naukowcami program ratowania beskidzkich drzewostanów. Potrzeba jego stworzenia wynika z troski o zapewnienie trwałości i ciągłości występowania lasów o dużych walorach przyrodniczych na terenie Beskidu Śląskiego i Żywieckiego oraz niedopuszczenia do wystąpienia klęski na miarę Gór Izerskich. Polega on na przebudowie ok. 5,5 tys. ha. w ciągu 10 lat (naukowcy mówią o konieczności przebudowy docelowo ok. 20 tys. ha), dzięki czemu doprowadzi się do zgodności składów gatunkowych z siedliskiem. Program realizowany jest w dwóch pięcioletnich etapach (2003 -2007 oraz 2008 -2012), w których obok przebudowy drzewostanów leśnicy wybudują ok. 300 km nowych dróg, wyremontują 500 km już istniejących, zbudują ok. 10 km murów oporowych, 1500 progów i 18 zapór na potokach górskich (S. Trzaskowski).

Analiza sytuacji wskazuje, że już obecnie w gospodarce wodnej regionu odczuwamy negatywne skutki tych działań, związane głównie ze zwiększonym spływem powierzchniowym i zanikiem retencji wody w lasach. Każdy większy opad deszczu czy roztopy śniegu powodują, że

Wisła i jej dopływy stają się rwącymi rzekami. Zjawiska te dobrze ilustrują zmiany dopływu wody do zbiornika Wisła Czarne. Skróceniu uległ czas wpływu opadów na poziom wód w zbiorniku. O ile kilka lat temu znaczący wzrost poziomu wody w zbiorniku następował po upływie 2 -3 dni. Obecnie w ciągu kilku godzin następuje znaczący wzrost poziomu wody w zbiorniku, dochodzący do 0,5 m. W przypadku występowania dłuższych okresów intensywnych opadów można spodziewać się wzrostów wymagających wykorzystania przelewu powierzchniowego. Prowadzi to do sytuacji, w której nie można będzie w jakikolwiek sposób wpływać na ilość wód wypływających ze zbiornika. Takie zjawisko do dnia dzisiejszego nie wystąpiło. Zmieniają się więc znacząco wymagania w stosunku do obsługi zbiornika, konieczne staje się szybkie reagowanie na zachodzące zmiany, występuje nowe zagrożenie powodziowe.

Szybszy spływ powierzchniowy sprawia, że wyraźnie rosną szkody w zabudowie rzek. Obserwujemy tworzenie się wyrw, zniszczenia zabudowy regulacyjnej czy towarzyszącej zabudowy technicznej. Rosną szkody w drzewostanach oraz zagrożenie powodziowe. Przykładem takich zjawisk mogą być wezbrania Białej czy Krężelki na jesieni roku 2007.

Odnotować należy znaczący wpływ podwyższonego spływu powierzchniowego na jakość wód płynących w rejonach górskich i podgórskich. W okresie intensywnych opadów oraz w czasie roztopów następuje w wodach następuje gwałtowny wzrost zawartości mętności, barwy i zawiesiny. To zjawisko występuje we wszystkich ciekach. Obserwowane jest także w przypadku zbiornika Wisła Czarne. W zbiorniku tym w wyniku sedimentacji zawiesiny należy się spodziewać wzrostu jego zamulenia oraz intensyfikacji procesu eutrofizacji. Występują również znaczące perturbacje w działaniu stacji uzdatniania wody w Wiśle Czarnym. Wynika to z faktu, że część zawieszin charakteryzuje się stosunkowo niewielką opadalnością. Wymaga to zmian w procesie uzdatniania, a w szczególności zwiększenia dawki stosowanych do uzdatniania koagulantów. Pogorszenie jakości wody ujmowanej do celów wodociagowych sygnalizuje również Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów. Dotyczy to ujęcia wody w Strumieniu, w rejonie cofki zbiornika Goczałkowice. W tym przypadku w bieżącym roku konieczne było okresowe wyłączenie tego ujęcia z eksploatacji ze względu na wysoką barwę i mętność oraz przejście na pompowanie wody z czaszy zbiornika. Pogorszenie wody sygnalizują również użytkownicy niewielkich sieci wodociagowych w rejonie Brennej oraz mieszkańców korzystających z płytkich studni.

Z intensywnym spływem powierzchniowym łączyć także należy zwiększone zanieczyszczenie bakteryjne występujące w ciekach powierzchniowych m.in. w Brennicy. W bieżącym roku Sanepid zabronił kąpieli w wielu miejscach na terenie Brennej, chociaż w poprzednich latach były one dopuszczone do kąpieli bez ograniczeń.

Przedstawiając te zagadnienia mówimy jedynie o odczuciach, o obserwacjach, nie popierając ich żadnymi wynikami analiz zjawiska. Wydaje się, że konieczne byłoby przeprowadzenie odpowiednich badań jakości wody w zlewni zbiornika Wisła Czarne jak i w niektórych punktach zlewni Małej Wisły. Konieczne jest prześledzenie także innych zasygnalizowanych powyżej zjawisk. Z takim wnioskiem RZGW Gliwice zwróci się w najbliższym czasie do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Chcemy razem wspólnie, w interdyscyplinarnym gronie, z udziałem leśników, hydrotechników, ekologów oraz samorządowców przeanalizować te wyniki i wypracować program, który pozwoli na ograniczenie wpływu przebudowy drzewostanu w Beskidach na spływ powierzchniowy oraz jakość wód powierzchniowych i gruntowych. O tym, że taka współpraca jest możliwa przekonuje między innymi dzisiejsze seminarium.

Gospodarka stawowa a mała retencja na Podbeskidziu

Mała retencja wody na Podbeskidziu to także magazynowanie wody w stawach. Gospodarka stawowa zapoczątkowana została na tym terenie w średniowieczu. W znacznym stopniu determinowała ona urbanizację oraz rozwój ekonomiczny tych obszarów. W XIX wieku powstało tu szereg nowatorskich rozwiązań, które doprowadziły do znaczącego rozwoju gospodarki rybnej w tej części Europy.

Stawy na Podbeskidziu to także znacząca retencja wody. Wielokrotnie w przeszłości ratowały one w latach suchych bilans wody dla przemysłowego obszaru Śląska. Retencja około 8,0 mln m³ wody sprawiała, że w okresie jesienno - zimowym gospodarka komunalna i zakłady przemysłowe mogły funkcjonować bez większych przeszkód. Dodatkowo obecnie budowany jest program małej retencji w województwie śląskim, zgodnie z którym w wielu miejscach mają powstać nowe zbiorniki przeznaczone do małej retencji.

Biorąc to pod uwagę należy przyjąć założenie, że trzeba zrobić wszystko, aby przynajmniej utrzymać istniejący stan posiadania w zakresie powierzchni zajmowanej przez stawy. Ta przesłanka stała za inicjatywą podjętą przez działające przy dyrektorze RZGW Rady Dorzecza Małej Wisły i Górnej Odry wydania uchwały o konieczności pomocy istniejącym gospodarstwom rybnym. Bez ryb nie będzie stawów, zostaną one zaorane a grunty przeznaczone pod produkcję roślinną. W rezultacie zmieniają się stosunki wodne w regionie, obniży poziom wód gruntowych, stracimy bezpowrotnie urządzenia do małej retencji wody. Stracimy również tereny o cennych walorach krajoznawczych i przyrodniczych. Z tego też powodu w trakcie tego seminarium wracamy do sprawy stawów rybnych jako urządzeń małej retencji wnosząc o ponowne rozpatrzenie możliwości pomocy gospodarstwom rybnym w tym trudnym dla nich okresie.

Przyznać należy, że wcześniejsze uchwały obu rad dorzecza zostały przez gospodarzy tych obszarów zauważone. Dostaliśmy odpowiedzi od wojewodów i marszałków województw. Swoje zainteresowanie wyraziło także Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Pod patronatem Marszałka Województwa Śląskiego zorganizowane zostało ponadto seminarium dotyczące gospodarki rybnej na obszarze województwa śląskiego. Wydaje się, że apel rad dorzecza został przez niektóre gremia źle zrozumiany. Jeszcze raz pragnę podkreślić, że głównym celem tych uchwał było ratowanie stawów rybnych jako zbiorników małej retencji, wywierających znaczący wpływ na gospodarkę wodną na Podbeskidziu.

Podsumowanie

W swoim referacie zarysowałem tylko dwa zagadnienia związane z małą retencją w części górskiej i podgórskiej należącej do RZGW Gliwice, zagadnienia, które moim zdaniem wymagają dokładnego poznania i opisanie oraz podjęcia szybkich prac w tym zakresie. Sądzę, że część z tych problemów zostanie podjęta i uszczegółowiona przez innych referentów. W trakcie niniejszego seminarium zostaną także poruszone inne zagadnienia dotyczące małej retencji w naszym regionie. Celem tego seminarium jest nawiązanie życzliwej współpracy pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami, która zmierzać będzie do wypracowania konkretnych działań.

REFERAT 2: "Problematyka ustępowania świerka z lasów beskidzkich"

Pan dr inż. Kazimierz Szabla - Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych
w Katowicach.

Do XVI wieku Beskidy porastała pierwotna puszcza karpacka z dominacją lasów jodłowo-bukowych z domieszką świerka, którego udział zwiększał się wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Po tym okresie w wyniku działalności pasterskiej człowieka nastąpiły zmiany w zasięgu granicy leśnej i w składach gatunkowych drzewostanów. Pozyskane kosztem wypalania i karczowania lasów tereny, wykorzystywane były jako pastwiska do wypasu wołów i owiec oraz jako ekstensywne łąki. Na tym etapie rozwoju człowiek ograniczył wprawdzie powierzchnię lasu, ale nie naruszył jeszcze w sposób istotny jego struktury gatunkowej.

Najistotniejsze zmiany w charakterze lasów beskidzkich zaczynają się w XIX wieku, kiedy na terenie Żywiecczyny rozwinęło się hutnictwo i przetwórstwo drewna. Powstała huta szkła i zakład suchej destylacji drewna w Węgierskiej Górze, huta szkła w Zlatnej, fabryka papieru w Milówce. W miarę rozwoju hutnictwa głównym produktem leśnym stawał się pozyskiwany z twardego drewna węgiel drzewny. Tym samym najbardziej poszukiwanymi i eksploatowanymi gatunkami były buk i jawor, które stopniowo znikwały ze składów drzewostanów.

Rozkwit górnictwa węglowego i szybki rozwój gospodarczy rejonu górnośląskiego otworzyły nieograniczony popyt na drewno kopalniakowe i budulcowe.

Duży udział świerka w zachodniej części Karpat jest w dużej mierze wynikiem przynależności tego obszaru w okresie zaborów, do dóbr rządowych monarchii austriackiej, a lasów Żywiecczyny do prywatnych dóbr Habsburgów, gdzie za wzorem nauki niemieckiej wprowadzono w XIX wieku monokultury świerkowe w miejsce lasów mieszanych.

Początki zjawiska zamierania świerczyny górskich miały miejsce już pod koniec lat 50-tych ub. wieku w reglu dolnym Beskidu Małego i Śląskiego. Utrzymywanie reżimów sanitarnych w osłabionych świerczynach dolnoregłowych nie dopuściło do wystąpienia zamierania lasu w wielkopowierzchniowej skali. W okresie tym rozpadły się świerczyny Beskidu Śląskiego narażone bezpośrednio na emisje z Zagłębia Karwińsko-Ostrawskiego oraz świerczyny Beskidu Małego, gdzie dodatkową przyczyną była choroba opieńkowa.

W następnych dekadach rozpad świerczyny postępował z zachodu na wschód, nie przyczyniając się w sposób istotny do zmniejszenia powierzchniowego udziału świerka. Paradoks ten wyjaśnia zdolność tego gatunku do spontanicznego odnawiania się i zastępowania rozpadających się starych drzewostanów nowym pokoleniem świerkowym. Wyjątkiem od tej reguły były nadleśnictwa dotknięte zamieraniem świerczyny uszkodzonych emisjami, co wymuszało podjęcie decyzji o ich przebudowie. W wyniku podjętych w tym kierunku działań w najbardziej narażonych na emisje przemysłowe drzewostanach nadleśnictw Andrychów, Bielsko i Ustroń, udział świerka zbliżył się do poziomu docelowego. W pozostałych beskidzkich nadleśnictwach; Sucheju, Jeleśni, Wiśle, Ujsolach i Węgierskiej Górze, gdzie proces przebudowy rozpadających się drzewostanów świerkowych odbywa się nadal, udział świerka będzie się sukcesywnie zmniejszał.

Przyczyny regresu świerka w drzewostanach górskich są bardzo złożone. W ustępowaniu gatunku brały udział niemal wszystkie znane czynniki szkodotwórcze, działając synergicznie w całym okresie powojennym. Poza skażeniami przemysłowymi, chorobą opieńkową i szkodni-

kami owadzi, równie ważną rolę w nasileniu się procesu chorobowego w świerczynach górskich odegrały; obce genetycznie pochodzenie znacznej części drzewostanów oraz znaczący udział lasów prywatnych o mniejszym reżimie cięć sanitarnych.

Większość świerczyn beskidzkich obcego pochodzenia wykazuje brak adaptacji do lokalnego klimatu. Skutkuje to zmiennością pokroju drzew, co naraża je na szkody od wiatru, okiści i szadzi, oraz obniżeniem progu odporności na choroby i szkodniki owadzie.

Dodatkowym czynnikiem zwiększającym wrażliwość na stresy biotyczne i abiotyczne było wprowadzenie świerka na niewłaściwe dla tego gatunku siedliska i ich monokulturowy charakter.

W stosunku do sytuacji na terenach równinnych i wyżynnych, procesy chorobowe w świerczynach górskich uruchomione zostały z pewnym opóźnieniem. Obserwowane w ostatniej dekadzie zmniejszenie emisji szkodliwych gazów i pyłów mogłoby sugerować istotną poprawę zdrowotności lasów. Ocena redukcji ulistnienia oraz analizy zawartości i wzajemnych proporcji wybranych substancji w glebie i jednorocznych igłach świerkowych, nie potwierdzają takich oczekiwań. W badaniach prowadzonych w ostatnim okresie stwierdzone zostało **istotne zatrucie środowiska** na całym terenie lasów Beskidu Śląskiego. Rozpoznanie chemizmu gleb potwierdziło negatywne zmiany w ich właściwościach, przede wszystkim; obniżenie kwasowości w poziomie organicznym i naturalnym poniżej pH 3,0, słabe wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami i wysokie stężenie związków glinu. Zmiana chemizmu gleb leśnych skutkuje niedożywieniem drzew, zwłaszcza niedoborem wapnia i magnezu. Zaburzenia w fizjologii świerka zmniejszają jego odporność na ataki szkodników owadzych i grzybów patogenicznych.

W procesie zamierania świerczyn beskidzkich pewien udział mają **owady foliofagiczne**. W latach 1982-1985 w najwyższych położonych drzewostanach Beskidu Śląskiego i Żywieckiego wystąpiła gradacja zasnuj wysokogórskiej (*Cephalcia alpina* Kl. (= *falleni* Dalm.)). W latach 1977-1985, zagrożeniem dla świerczyn w nadleśnictwach; Jeleśnia, Węgierska Górka i Ujsoly, były gradacyjne pojawy wskaźnicy modrzewianeczki (*Zeiraphera griseana* Hbn.). Najsilniejsze jej żery stwierdzono w świerczynach na granicy ze Słowacją na pow. około 1 tys. ha na wysokości 900-1000 m n.p.m. Począwszy od roku 1982 w cyklach 3 do 5 letnich, powtarzającym się zagrożeniem jest zasnuja świerkowa (*Cephalcia abietis* L.). Lokalnym zagrożeniem do około 600 m n.p.m. jest zawodnica świerkowa (*Pristiphora abietina* Christ.).

Wśród czynników biotycznych wpływających w sposób decydujący na regres świerka wyróżnia się **choroba opieńkowa**.

W ostatnim 50-leciu zasięg choroby w Beskidach systematycznie wzrasta. Po wyeliminowaniu do lat 60-tych ub. wieku większości świerczyn w Beskidzie Małym, chorobą objęte zostały północne fragmenty Beskidu Śląskiego a w latach 90-tych ub. wieku także drzewostany Beskidu Żywieckiego. Szkodliwe wpływy epifitozy opieniek sięgają do wysokości około 900 m. n.p.m. a lokalnie i wyżej i rozszerzają się nadal.

Owady kambiofagiczne są ostatnim ogniwem procesu chorobowego. Największe znaczenie mają gatunki o krótkim rozwoju, wyprowadzające 2-3 pokolenia w roku, w szczególności kornik drukarz (*Ips typographus* L.) wraz z gatunkami śtolarzyszącymi oraz czterooczek świerkowiec (*Polygraphus polygraphus* L.).

Na rycinie przedstawiono obszary ekstremalnego wydzielania się posuszu świerkowego w ostatnim okresie.

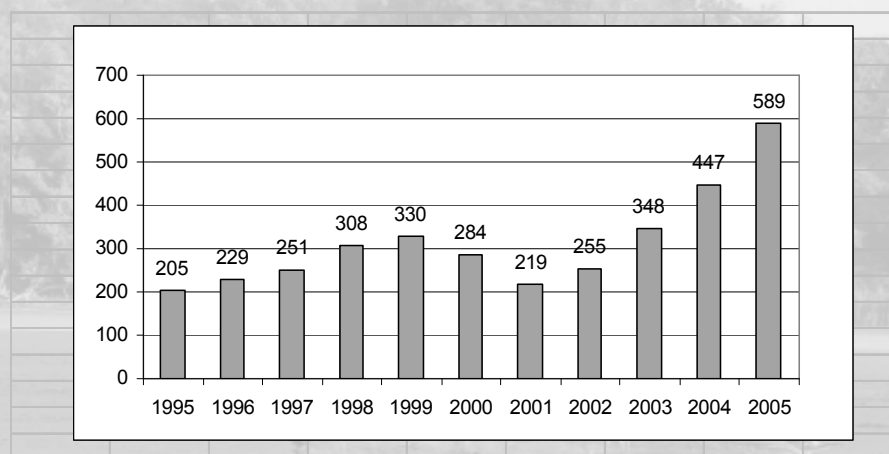
O ile szkodniki pierwotne, poprzez możliwość skutecznego korygowania ich liczebności przez służby leśne, nie mają znaczącego wpływu na trwałość świerczyn, o tyle działalność szkodników wtórnych uruchamia szereg zmian w funkcjonowaniu ekosystemu, m.in. zburzenie struktury drze-

wostanu zwiększające podatność na wywalające wiatry, powstawanie luk i otwartych przestrzeni, postępujące zachwaszczenie utrudniające odnawianie.

Beskid Zachodni staje się coraz bardziej terenem ożywionego ruchu turystycznego, sportowego i wypoczynkowego. Do imisji przemysłowych dołączyły zatem zanieczyszczenia komunikacyjne.

Rozczłonkowanie lasów wyciągami, kolejkami, drogami, trasami narciarskimi itp. obiektami, odsłania ściany drzewo-stanów, inicjując szkody od czynników biotycznych i abiotycznych.

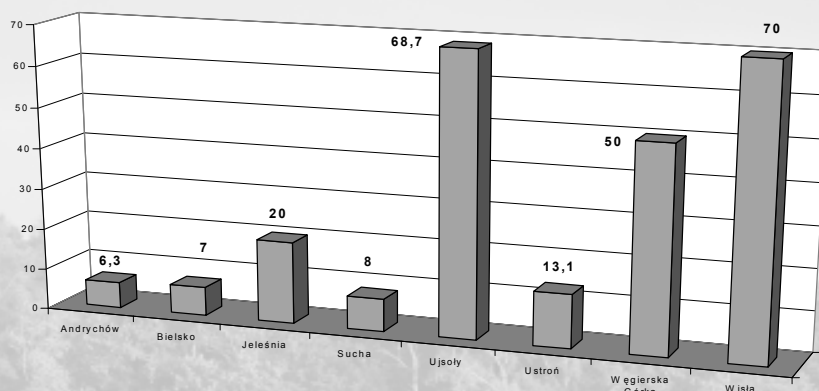
Ostatecznym efektem łącznego oddziaływania wszystkich stresorów jest przyspieszenie tempa wydzielania się posuszu.



Na rycinie zaprezentowano skalę cięć sanitarnych (w tys. m³ grubizny) w świerczynach Beskidu Zachodniego w granicach RDLP w Katowicach w latach 1995 - 2005.

Masy drewna pochodzącego z cięć sanitarnych pozyskiwane w kolejnych latach po 1995 roku są najwyższe w całym powojennym 60-leciu. Na tak silny wzrost sanitarnego porządkowania lasów beskidzkich wpływają okresowo **szkody od wiatru i śniegu**, szczególnie w ostatnich latach.

19-tego listopada 2004 roku doszło na niemal całym obszarze RDLP w Katowicach do wielkopowierzchniowych szkód od wiatru, a ich inwentaryzacja wykazała masę ca 710 tys. m³ grubizny. Szkody te nie ominęły nadleśnictw beskidzkich, gdzie zainwentaryzowano łącznie 243,1 tys. m³ wywrotów i złomów.



Na ryc. przedstawiono masy wywrotów i złomów /w tys. m³/ zainwentaryzowane w poszczególnych nadleśnictwach.

Zarysowany wzrost intensywności oddziaływania w/w czynników wskazuje na kryzysową sytuację większości świerczyn beskidzkich i uzasadnia objęcie ich szczególnym trybem postępowania hodowlano-ochronnego.

Spalnianie procesu rozpadu świerczyn beskidzkich, wymagać będzie kontynuacji różnorodnych działań z zakresu ochrony lasu. Dotychczasowe metody przeciwdziałania zagrożeniom ze strony szkodników owadzych, dają dobre rezultaty. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że pojawiające się nowe zagrożenia ze strony szkodników i chorób uda się ograniczyć dzięki postępowi wiedzy i rozwojowi profilaktyki i technik zwalczania. Pilną potrzebą jest opracowanie skutecznego biopreparatu ograniczającego rozwój choroby opieńkowej.



Dla uniknięcia gwałtownych wylesień w Beskidzie Zachodnim a przez to utraty funkcji społecznych i środowiskowych pełnionych przez lasy górskie, w 2003 roku w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach opracowano z udziałem zainteresowanych nadleśnictw i wdrożono **"Program dla Beskidów"**, którego podstawowym efektem będzie przyspieszenie tempa przebudowy ca 5,5 tys. ha świerczyn beskidzkich. W procesie przebudowywania świerczyn górskich znaczącą rolę pełnić będzie funkcjonujący od kilku lat w Nadleśnictwie Wisła, Karpacki Regionalny Bank Genów.

Aktualnie świerk zajmuje w całej RDLP Katowice 11 % powierzchni i stanowi 17,5 % zapasu. W nadleśnictwach beskidzkich świerk, zajmując 61,6 % pow. i stanowiąc 72,4 % zapasu, jest nadal gatunkiem dominującym. Docelowo zakłada się, że na siedliskach wyżynnych i niżowych udział świerka oscylować będzie w granicach 5 - 10 %, zaś w reglu dolnym jego udział utrzymywać się będzie w przedziale od 10 do 60 % (średnio 40%).

REFERAT 3: "Ochrona zlewni górskich przed erozją przez zabiegi biologiczne i zabudowę techniczną"

Pan mgr inż. Czesław Witański - zastępca Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gliwicach ds. Zlewni Małej Wisły.

1. Erozja - wiadomości wstępne

Co to jest erozja?

Erozja jest to proces niszczenia zewnętrznej warstwy gleby na wskutek działania wiatru i wody. Każdy z nas w szkole podstawowej zetknął się z pojęciem erozji skał - pękaniem i niszczeniem skał wskutek działania wiatru, wody i temperatury. Erozja taka dotyczy także innych warstw zewnętrznych ziemi, gruntów organicznych gleby i poszycia leśnego. W niniejszym referacie zajmować się będę tylko erozją gruntów organicznych tworzących /bazę/ podbudowę do naturalnej szaty roślinnej.

W terenie górskim występują dwa rodzaje erozji:

- erozja wietrzna - spowodowana ruchami powietrza o znacznej prędkości, w terenie górskim jest ona mało szkodliwa i praktycznie niespotykana,
- erozja wodna - spowodowana gwałtownym /burzliwym/ ruchem wody.

W terenach górskich to erozja wodna jest głównym czynnikiem niszczącym warstwę urodzajną gruntu. To woda spadająca na zbocza górskie a następnie płynąca zagłębieniami terenu, spłukuje i przenosi w doliny urodzajne cząstki gleby z powierzchni ziemi.

Głównymi czynnikami wpływającymi na natężenie erozji wodnej to:

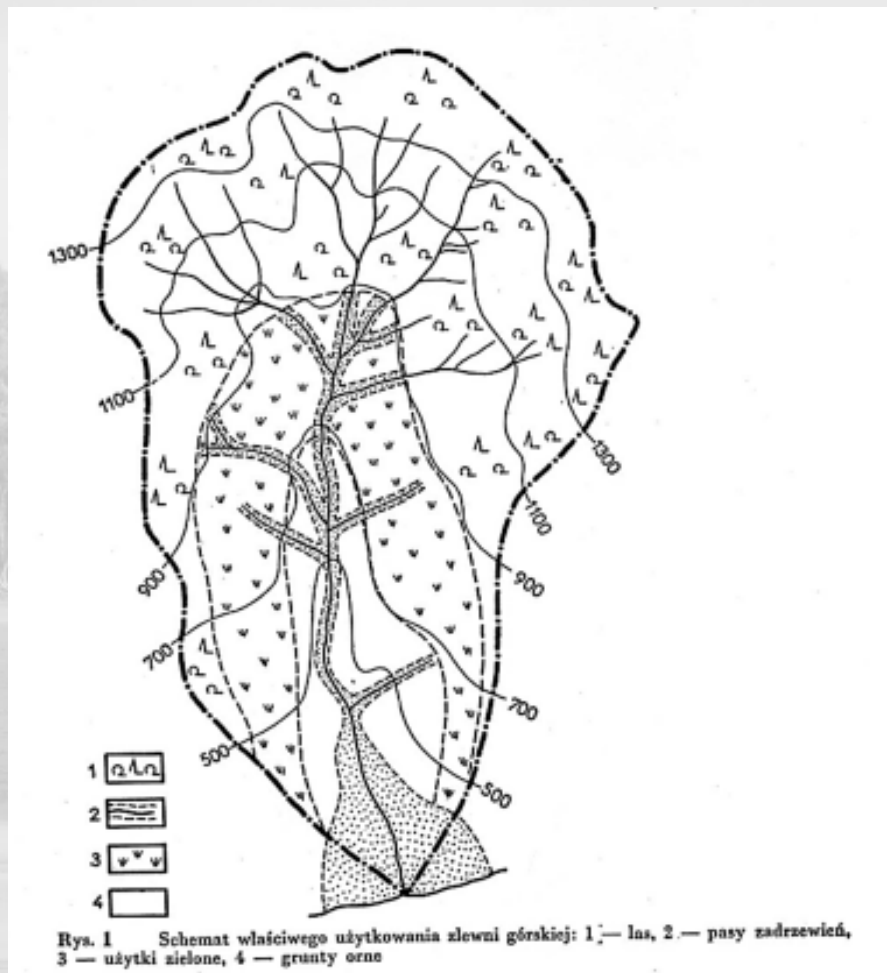
- ukształtowanie terenu
- warunki klimatyczno - hydrologiczne
- użytkowanie terenu

Jak widać na samo zjawisko erozji, człowiek nie ma dużego wpływu, ponieważ ani na ukształtowanie terenu, gdzie duże spadki sprzyjają erozji, ani na warunki klimatyczne nie ma też wpływu, kiedy to deszcze nawalne sprzyjają wypłukiwaniu gruntu. Jednakże poprzez prawidłowe użytkowanie zlewni górskiej, człowiek może wpłynąć na zmniejszenie erozji gruntów organicznych w zlewni górskiej.

2. Zapobieganie erozji w terenach górzystych

Samym zjawiskiem erozji gleby w terenach górzystych zajmowały się jeszcze w latach osiemdziesiątych dwie jednostki badawcze Akademii Rolniczej w Krakowie i we Wrocławiu. Obecnie o ile dobrze wiem tymi problemami nie zajmuje się żadna jednostka badawcza, a zjawiska jakie obserwujemy w Beskidach są bardzo, niepokojące. Zapobieganie erozji zlewni górskiej powinno odbywać się na dwóch etapach. W zależności od wysokości nad poziomem morza i kątem nachylenia stoków górskich oraz spadków podłużnych cieków można wyróżnić dwa etapy zapobiegania erozji w górach:

- a/ zabudowa najwyższych partii zlewni
- b/ zabudowa biotechniczna koryt potoków górskich

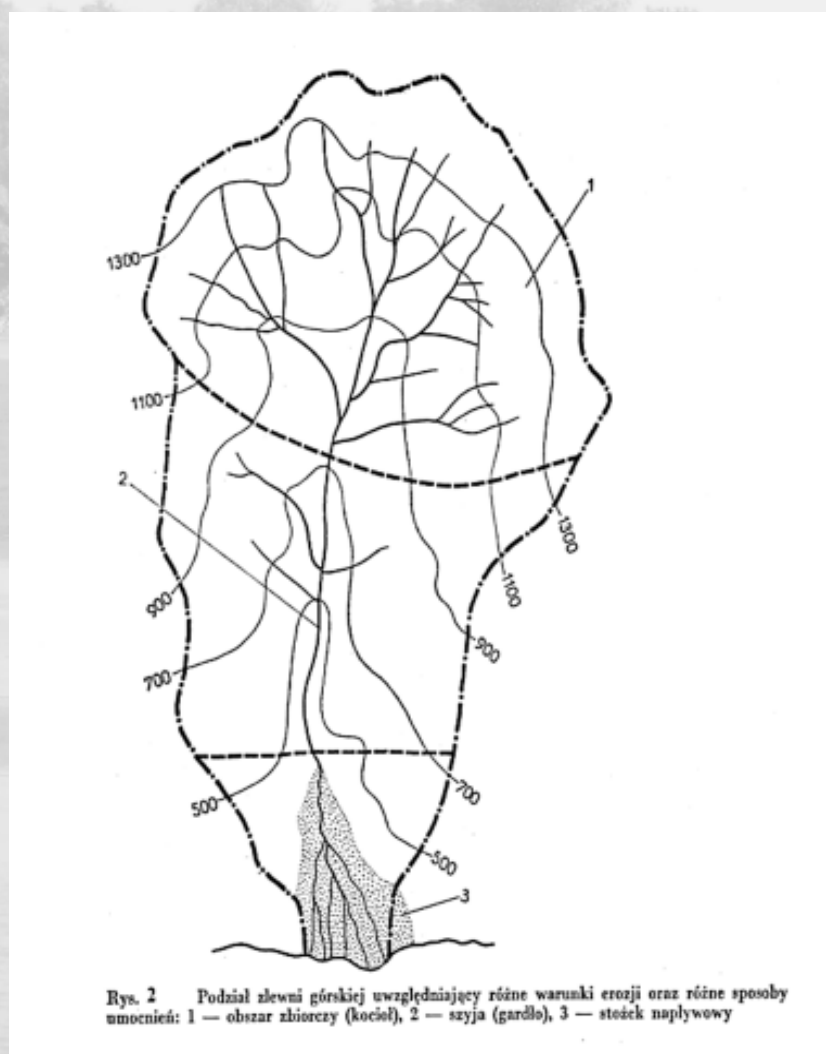


Ad a/ wbrew pozorom zabudowa zlewni górskiej jest bardzo ważnym czynnikiem nawet śmiem powiedzieć podstawowym przy zapobieganiu erozji i powodziom w dolinach, dlatego wydaje się, że dla każdego potoku górskiego winien być opracowany swoisty plan zagospodarowania przestrzennego, gdyż obecne plany urządzania lasu nie uwzględniają wszystkich elementów. W prawidłowo wykonanym planie, do wysokości do 500 mnpm mogą występować jeszcze grunty orne, do wysokości około 1000 mnpm można planować użytki zielone, natomiast powyżej 1000 mnpm do wysokości 1300 mnpm może już występować las o charakterze mieszanym. O składzie i gatunkach drzew, które winny być sadzone w warunkach górskich, mówiono już w innych referatach więc nie będę się powtarzać.

Dla zmniejszenia erozji w najwyższych partiach zlewni stosuje się a raczej powinno stoso-

wać się strefy zadrzewień i zakrzaczeń przebiegających poziomo wzdłuż stoku. Pasy drzew i krzewów o szerokości od 10 - 20 m zbudowane z drzew i krzewów danego siedliska zapobiegają gwałtownemu spływowi wody i zmniejszają erozję. Powstałe debry na stoku górskim winny być zabudowane przez budowę plotków z faszyny lub tzw. przegród roślinnych.

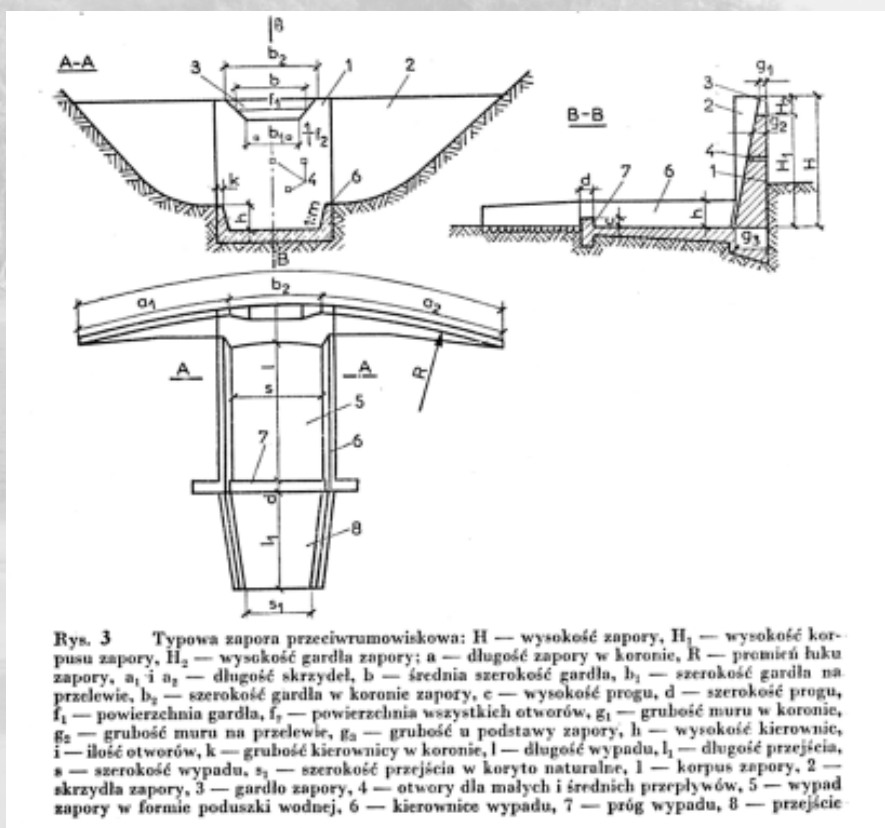
W ostatnich latach nastąpiła znaczna wycinka zakażonego świerka w Beskidzie Śląskim. Prowadzone są nowe nasadzenia, ale do czasu powstania młodego lasu może upłynąć około 20 lat, a zagrożenie powodziowe i erozyjne jest w tym okresie ogromne, dlatego powinno się stosować specjalne pasy roślin szybko rosnących celem przerostu roślin i zmniejszenia za-



grożenia erozją wodną.

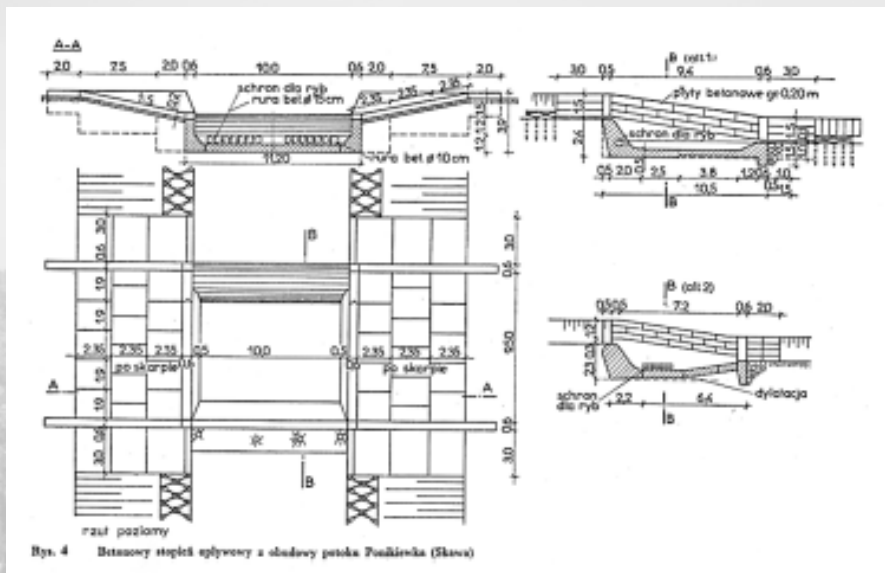
Ad b/ Kolejnym elementem zapobiegającym erozji wodnej jest zabudowa potoków górskich. Potoki górskie w swoim górnym biegu posiadają spadki rzędu kilkudziesięciu procent. Powoduje to, że siła unoszenia w czasie powodzi jest tak duża, że potrafi przesunąć kilkunetonowe głazy.

Znany jest przypadek na potoku Brennica, że w czasie powodzi głaz o objętości 1 m^3 i wadze 2 ton został przetoczony około 3 km od Brennej Centrum do Brennej Spalonej. Podstawową budowlą poprzeczną zapobiegającą erozji jest zapor przeciwrumowiskowa, która ma za zadanie przechwycić rumosz wleczony przez potok. Po badaniach, między innymi Politechniki Krakowskiej okazało się, że w zaporach przeciwrumowiskowych frakcja pylasta stanowi około



30% objętości a reszta to rzeczywisty rumosz rzeczny.

Dlatego wydaje się, że nadszedł czas na poważną dyskusję nad przyszłością zapor przeciwrumowiskowych i czy nie należy je zmodernizować i przekształcić w wielofunkcyjne zbiorniki małej retencji. Do budowy poprzecznych kwalifikuje się też stopnie i progi wodne budowane w celu zmniejszenia spadku podłużnego i wytlumienie energii wodnej.



Oprócz tych zabiegów stosuje się także ubezpieczenia brzegowe zwane często liniowymi, do takich budowli zalicza się wszelkiego rodzaju opaski brzegowe oraz mury oporowe. Najczęściej stosowane ubezpieczenia brzegowe to bruki kamienne, kosze siatkowo - kamienne i mury oporowe. Budowle te w połączeniu z korekcją spadku podłużnego zapewniają bezpieczeństwo terenów przyległych. Jednakże zabiegi te powodują zwiększenie wielkości przepływów i konieczność budowy zbiorników wodnych w dolinach oraz protesty organizacji ekologicznych o czy poniżej.

3. Zabudowa potoków górskich a ruchy ekologiczne

Od zarania dziejów człowiek starał się ujarzmić naturę z widocznym skutkiem, ostatnie lata pokazały, że jesteśmy coraz bardziej bezradni w walce z siłami natury. Ostatnie huragany, powodzie i trąby powietrzne w Polsce dobitnie pokazały, że człowiek nie jest w stanie pokonać przyrody..... i bardzo dobrze chciałoby się rzec, ale czy na bazie tych doświadczeń należy całkowicie zrezygnować z postępu technicznego i poprawy warunków bytu człowieka mieszkającego w górach?

Moim zdaniem, nie, ale zarówno po stronie ekologów jak i hydrotechników spotykamy ludzi tak wąsko zapatrzonych w swoją dziedzinę że zupełnie nie przyjmują argumentów drugiej strony. Przykłady mogę mnożyć, jedno ze strony ekologów, kiedy jedno z nadleśnictw chce podprzeć istniejącą od co najmniej stu lat drogę leśną murem oporowym, słyszy od organizacji ekologicznej że należy drogę leśną przenieść w inne miejsce a z drugiej stroną słyszą od hydrotechników że żłób betonowo - kamienny na potoku likwiduje całkowicie zagrożenie powodziowe.

Za komentarz do tych wypowiedzi: budownictwo wodne zawsze działa w oparciu o rachunek prawdopodobieństwa i nigdy nie daje stuprocentowej gwarancji skuteczności, dlatego wszelkie budowla wodne w zależności od klasy ważności liczy się i buduje na wody na określo-

nym prawdopodobieństwie. Z drugiej strony pomysły na przekładanie stuletniej drogi z uwagi na budowę muru oporowego świadczą o zupełnym braku realizmu ze strony organizacji ekologicznej, gdyż budowa nowej drogi w górach oprócz astronomicznych kosztów przyniesie jeszcze większe straty przyrodnicze. Myślę, że zdrowy rozsądek potrzebny jest z obydwu stron a zrównoważony rozwój dolin górskich winien leżeć na sercu nie tylko miejscowym samorządom ale także hydrotechnikom i ekologom.

Jako przyczynek do tego punktu mogę przytoczyć fakt "chropowatej" współpracy ale współpracy między RZGW - Gliwice a Klubem Gaja z Bielska Białej.

4. Retencja wody w górach

Jednym z elementów zapobiegania erozji gleby w górach jest zatrzymywanie nadmiaru wody w górach a następnie oddawanie jej w okresie suszy.

Jeszcze do końca lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, hołdowano zasadzie, umocnić brzegi a wodę spuścić na dół do sąsiada. Od katastrofalnej powodzi z 1997 roku, /jako ciekawostkę podam, że w zlewni Małej Wisły powódź z 1997r nie była największą powodzią ale gdzieś na 3 - 4 miejscu w hierarchii największych powodzi/ zaczęto poważnie myśleć o zatrzymaniu / retencji/ wody w górnych partiach zlewni. Jednakże do tej pory nie ma żadnych efektów rzeczowych a co więcej są oponenci, którzy twierdzą, że retencja w górach nie ma sensu i niczego nie daje. Jako przykład pozytywny mogę podać zbiornik Wisła Czarne, który po perturbacjach związanych ze złym wykonawstwem jest całkowicie sprawny i w 100% zabezpiecza Wisłę i Ustroń w wodę pitną oraz całkowicie zlikwidował powódzie na rzece Małej Wiśle aż do zbiornika Goczałkowickiego. Nasi sąsiedzi Czechy i Słowacy mają multum małych zbiorniczków w Beskidach, zaś w Alpach istnieje cała sieć zbiorników wodnych o zaporach żelbetowych o wysokości ponad 50 m gromadzących wodę, jedynie w Polsce w Beskidach, gdzie lokalne susze są coraz bardziej dotkliwe, dyskutujemy ciągle czy w górach należy budować zbiorniki małej retencji czy też nie. Uważam, że każdy zatrzymany metr sześcienny wody w górnej partii zlewni nie tylko zmniejsza zagrożenie powodziowe w dolnej partii zlewni ale ma bardzo duży wpływ na rozwój flory i fauny w zlewni górskiej a także zapobiega erozji poprzez stabilizację dna.

5. Elementy wpływające na zwiększenie erozji w górach w ostatnim dziesięcioleciu / obserwacje własne autora/

Każdy kto w ostatnim czasie przyjeżdżał w Beskid Śląski z niepokojem zauważał coraz większe połacie gór pozbawionych szaty roślinnej Wycinka drzew w ostatnich latach zwiększyła się kilkakrotnie, przyczyny zostały omówione w poprzednich referatach a skutki.... już są widoczne. Choćby to, że po wezbraniu woda jeszcze jest przez następne kilka dni jest mętna niosąc części organiczne gleby aż do zbiornika Goczałkowice. Do momentu kiedy nowy las spełniać swoją funkcję w gospodarce leśnej upływa około 20 - 25 lat. Co w tym czasie z zabezpieczeniem stoków przed erozją, ochroną przeciwpowodziową?

W okresie wzrostu lasu w planach urządzania lasu winny się znaleźć, o czym była mowa już poprzednio pasy ochronne drzew i krzewów szybko rosnących, posadzonych poziomo wzdłuż warstwic, do czasu porostu młodego lasu można także stosować płotki przeciwoerozyjne z materiałów miejscowych a nawet rowy wykonane ze spadkiem zerowym, wzdłuż poziomic prostopadłe do spływu wody.

O ile wiem prace te nie są wykonywane przy aktualnie wykonywanych nasadzeniach. Innym problemem wpływającym na erozję gór jest nie uregulowane budownictwo mieszkaniowe na terenach położonych powyżej 500 mnpm. W ostatnich latach nastała dziwna moda na budo-

wę domów użytkowanych całorocznie wysoko w górach. Z uwagi na zwykle brak miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, pozwolenie na budowę uzyskuje się przez tzw. decyzję o warunkach zabudowy i realizacji inwestycji co powoduje że budowa jest legalna. Jeśli to jest jeden dom czy też dziesięć nie stanowi to problemu ale w ostatnim dziesięcioleciu wybudowano w Beskidzie Śląskim na poziomie ponad 500 m, około 300 do 400 domów a może i więcej w luźnej rozrzuconej zabudowie. Do każdego domu trzeba dojechać, co sprzyja powstaniu nowych dróg nieutwardzonych a zatem i erozji, do każdego domu należy doprowadzić wodę, więc drąży się studnie zwykle bardzo głębokie do 10 - 20m, co w konsekwencji powoduje obniżenie zwierciadła wód gruntowych, a jednocześnie wytwarza się ścieki komunalne, które zwykle są gromadzone w "nieprzepuszczalnym" zbiorniku bezodpływowym. Zbiorniki te, zwykle nie są systematycznie opróżniane, ponieważ do tak wysoko położonych domów nie może dojechać beczkowiec, związku z czym ścieki przedostają się do gruntu.

Karpaty zbudowane są z tzw. fliszu karpackiego który głównie składa się z bardzo mocno popękanych skał, w których woda w tym przypadku, ścieki swobodnie przepływają. Później okazuje się, że w źródłach o "uzdrowicielskiej wodzie" miano coli po deszczach jest przekroczone kilkakrotnie. Z uwagi na destrukcyjne działania na przyrodę a także gospodarkę wodną uważam, że należy wprowadzić zakaz budowania budynków mieszkalnych w górach na podstawie warunków zabudowy i realizacji inwestycji. Konsekwencją już wydanych pozwoleń będą coraz częstsze osuwiska stoków spowodowane ich podcinaniem przez drogi i zwiększoną erozję oraz coraz większe zanieczyszczenie wód podziemnych, którego już doświadczyliśmy na przykładzie zbiornika wodnego Wisła Czarne.

Innym czynnikiem, wpływającym na zwiększenie erozji w górach jest rozwój turystyki zmechanizowanej, drogi górskie są niszczone a co za tym idzie zwiększa się erozja przez ruch rowerów górskich, motocykli rajdowych i kładów. O ile leśnicy starają się dbać i naprawiać drogi górskie, to zwykle młodzi ludzie traktują tereny górskie do wylądowania nadmiaru energii. Im więcej błota wyleci z pod kół maszyny tym lepiej ale gorzej dla gór. Jest to zjawisko nowe i jeśli nie uporządkuje się go przez odpowiednie przepisy grozi nam zniszczenie gór przez nieodpowiedzialnych turystów wyposażonych w swoje stalowe rumaki o napędzie mechanicznym.

6. Podsumowanie

Błędy naszych poprzedników nie mogą być jedynym usprawiedliwieniem tego co obecnie dzieje się w Beskidzie Śląskim - mam na myśli gigantyczną wycinkę świerka. Odpowiedzialni za te góry a więc samorządy, nadleśnictwa a także zarząd gospodarki wodnej winny ustalić wspólny plan działania umożliwiający prawidłową eksploatację gór z pożytkiem dla obecnego i przyszłych pokoleń.

Przy opracowaniu niniejszego referatu oparto się:

1. Skrypcie dla Szkół Wyższych - Akademia Rolnicza w Krakowie
Piotr Prochal - Melioracje przeciwerozyjne
2. Podręcznik dla studentów Akademii Rolniczej - Podstawy melioracji rolnych - praca zbiorowa

REFERAT 4: "Uwagi dotyczące małej retencji na obszarze Miasta Wisły"

Pan mgr inż. Stanisław Gądek - Urząd Miasta Wisła.

Uwarunkowania naturalne i istniejąca infrastruktura

1. Miasto Wisła usytuowane w południowej części powiatu cieszyńskiego, w obszarze źródłowym rzeki Wisły, znajduje się w strefie opadów atmosferycznych o wielkości ok. 1000 mm rocznie.

2. Ponad 70% powierzchni terenu miasta zajmują lasy. Od lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia, obserwuje się zachodzące zmiany w istniejącym drzewostanie leśnym, z świerkiem dominującym w jego składzie. Od kilku lat następuje znaczące wymieranie świerka, co wiąże się również ze zmianą w gospodarce wodnej na tym terenie.

3. W obrębie miasta Wisły występują dwa użytkowe piętra wodonośne w utworach czwartorzędowych i w utworach kredowych. Piętro czwartorzędowe ma bardzo ograniczony zasięg, występuje w północnej części miasta. Jest to piętro o podrzędnym znaczeniu, oznaczone na mapie głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce (GZWP) wymagających szczególnej ochrony jako zbiornik numer 347. Piętro fliszowe jest głównym piętrem użytkowym (GZWP nr 348). Na obszarze miasta występuje w warstwach godulskich ze zlepieńcem malinowskim.

4. Dotychczasowe rozpoznanie własności filtracyjnych użytkowego piętra w utworach fliszowych jest słabe i nierównomierne. Wydajność w utworach kredowych wynosi 0,1-3 m³/h, a współczynnik filtracji 0,1-0,5 m/24h. Liczne i lokalnie wydajne źródła świadczą o jego przydatności użytkowej. Źródła są powszechnie wykorzystywane do lokalnego zaopatrzenia w wodę.

5. W opisie do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50.000 (arkusz 1028 Wisła) podano wielkość odpływu podziemnego w zlewni Wisły (w jednostkach hydrogeologicznych o numerach 3 i 4 pięter wodonośnych czwartorzędu i kredy) na obszarze arkusza wynoszące 2,8 dm³/s/km². Moduł zasobów odnawialnych wynosi 242 m³/24h/km². Wyznaczony na podstawie hydrogeologicznej dokumentacji regionalnej moduł zasobów dyspozycyjnych dla głównego piętra użytkowego w utworach fliszowych przyjęto w wysokości 30% zasobów odnawialnych. A zatem, moduł zasobów dyspozycyjnych w poszczególnych jednostkach na obszarze arkusza jest mały, waha się w granicach 54-73 m³/24h/km².

6. W widłach Białej i Czarnej Wisłki usytuowany jest zbiornik wielozadaniowy Wisła-Czarne, o charakterze wyrównawczo-powodziowym o powierzchni zalewu ok. 40 ha. Zbiornik jest źródłem zaopatrzenia w wodę dla ujęcia wodociągu grupowego Wisła-Ustroń-Skoczów. Od czasu oddania do eksploatacji zbiornik jest podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę dla lokalnej społeczności.

Zidentyfikowane problemy

W objaśnieniach do SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI Arkusz Wisła 1028 Jadwiga Burtan (1973) przedstawia głębokość zalegania pierwszego horyzontu zwierciadła wody gruntowej. Wody występują w aluwach den dolinnych, jak i w glinach zwietrzelinowych na zboczach. Wyróżniła pięć przedziałów :

- pierwszy 0 do 2 m w obrębie koryt rzecznych,
- drugi 2 do 5 m - w obrębie tarasów rzecznych i szczególnych spłaszczeń zboczowych, między innymi w dolinach cieków wodnych: Białej Wisłki, dolina Malinki,
- trzeci 5 do 10 m zbocza dolin w dorzeczu Wisły, obejmujące niewielki obszar,
- czwarty 10 do 20 m na obszarach spłaszczeń grzbietowych, a także na łagodnych stokach wzniesień. Wodę na tej głębokości spotyka się u zbiegu Czarnej i Białej Wisłki oraz na łagodnych zboczach dolin,
- piąty poniżej 20 m obejmuje głęboko rozcięte dolinami partie szczytowe wzniesień, w rejonie Stożka i Kiczory, w grupie Baraniej Góry i Malinowskiej Skały.

W 1997 roku ukazała się edycja hydrogeologicznej mapy Polski w skali 1:50000 arkusz Wisła (1028). Mapa ta powstała w ramach opracowania Mapy geosozologicznej Polski w skali 1 : 50000, wykonanej w 1995 roku przez Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne "ProGeo" Sp. z o.o.

Przy opracowywaniu mapy hydrogeologicznej wykorzystano między innymi dane z : wcześniej sporządzonej regionalnej dokumentacji hydrogeologicznej, 15 otworów studziennych, 25 źródeł.

1. Analiza danych z obu wyżej wymienionych map oraz istniejąca infrastruktura w zakresie zaopatrzenia w wodę, wskazuje na gospodarkę wodną wykorzystującą wody powierzchniowe. Zaopatrzenie w wodę jednostek osadniczych w wyżej położonych częściach miasta, wiąże się z koniecznością inwentaryzacji aktualnego stanu wód powierzchniowych i budowy lokalnych ujęć powierzchniowych, lub poszukiwaniem i udostępnieniem wód podziemnych.

2. Jak już wyżej wspomniano, gatunkiem dominującym na tym terenie (w stanie drzewostanu) jest świerk. Na przedmiotowym terenie występujące drzewostany mają wtórny, gospodarczy charakter. Na stan sanitarny i zdrowotny świerczyny górskich mają wpływ czynniki klimatyczne (susza hydrologiczna, powodzie, huragany), czynniki biotyczne (występowanie patogenicznego grzyba) - opieńki ciemnej, gradacyjny rozród najgroźniejszego szkodnika wtórnego świerka - kornika drukarza. Wymieranie starszego drzewostanu wiąże się ze zmianami w gospodarce wodnej na terenach leśnych (fot. nr 2, 3).

3. Gmina Wisła nie posiada opracowań specjalistycznych określających zmiany ilości wód w bilansie zlewni górskich, jednakże uzyskano informację o zmniejszaniu się ilości wód podziemnych, eksploatowanych ze studni dużego ośrodka sportowo-wypoczynkowego na terenie Wisły Malinki. Wodę podziemną w tym ośrodku wykorzystuje się od ponad 20 lat, ośrodek posiada stosowne pozwolenia wodnoprawne, została określona wielkość zasobów eksploatacyjnych i pobór wody. Według szacunkowych danych kierownika ośrodka - wydajność studni zmniejszyła się o około 20 %.

4. W lipcu 1997 roku na terenie południowej Polski wystąpiła powódź. Na obszarze miasta nie zanotowano znacznych szkód na obszarach zabudowanych, jednakże duże szkody wystąpiły na obszarach leśnych. Zniszczeniu uległy drogi leśne, zastawki, rowy, przepusty, zasypaniu materiałem okrucowym uległy zapory przeciwrumowiskowe i inne urządzenia spowalniające odpływ wody ze zlewni (fot. nr 1). Znaczna ilość tych urządzeń nie została przywrócona do należytego stanu technicznego lub nie podjęto ich odbudowy.

5. W celu poprawy bilansu wodnego zlewni rzecznych, usytuowanych na terenie województwa śląskiego, został opracowany projekt obejmujący przedsięwzięcia techniczne (budowa polderów, zbiorników) oraz przedsięwzięcia nietechniczne, zmniejszenie odpływ wód ze zlewni. W opracowanym w 2005 r. przez Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach projekcie Programu małej retencji dla województwa śląskiego w zestawieniu obiektów w tabeli 11 (str. 56) figurują obiekty nr 22, 23, 24 zlokalizowane na terenie miasta Wisły:

Lp.	Nr obiektu	Nazwa zbiornika	Lokalizacja	Typ obiektu	Dane techniczne			
					Orientacyjna pojemność tyś. m	Średnia głęb./wys. zapory m	Przybliżona wielkość zalewu ha	Kolejność realizacji
5	22	Wisła – Gościejów I	Wisła	zbiornik wodny zaporowy	0,5	2,2	0,1	II
6	23	Wisła-Gościejów II	Wisła	zbiornik wodny zaporowy	1,10	2,6	0,1	II
7	24	Wisła - Łabajów	Wisła	jak wyżej	1,5	8,0	0,1	II

6.Do programu wykonana została przez Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska Prognoza oddziaływania na środowisko Programu małej retencji dla województwa śląskiego. Program ten został uzupełniony w 2006 r. "Aneksem" i wykonano także Prognozę oddziaływania "Aneksu (...)" na środowisko. Z tego ostatniego opracowania wynika, że przed rozpoczęciem budowy zbiorników należy sporządzić raporty oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Należy podkreślić, że zbiorniki Gościejów I i II są usytuowane w obszarze predysponowanym do powstawania ruchów masowych. W obecnej sytuacji zasadne jest zweryfikowanie przyjętych ustaleń dotyczących budowy tych zbiorników. W projekcie programu pominięto zagadnienia kosztów przedsięwzięcia, spraw terenowo - prawnych.

Proponowane kierunki działań

Uwzględniając powyższe uwarunkowania, proponuje się następujące kierunki działań:

1.Eksplloatowane przez WZC w Ustroniu ujęcie wody w południowej części miasta Wisły jest źródłem zaopatrzenia w wodę wodociągu grupowego Wisła-Ustroń-Skoczów. Miasto Wisła dla swoich potrzeb pobiera mniej niż 20%, pozostałą część zużywa Ustroń i Skoczów. Rozstrzygnięcia dotyczące powiększenia zasobów wodnych winny być prowadzone z udziałem sąsiednich gmin,

2.Zasadne jest zweryfikowanie przyjętych ustaleń określonych w Programie małej retencji dla województwa śląskiego dotyczących budowy zbiorników na terenie miasta Wisły. W projekcie programu pominięto między innymi zagadnienia kosztów przedsięwzięcia, spraw terenowo-prawnych.

3.Alternatywą w zakresie powiększenia zasobów wód powierzchniowych w zlewni rzeki Wisły może być przywrócenie istniejących urządzeń (zmniejszających odpływ ze zlewni) do należytego stanu technicznego . Niemniej pod względem ilości magazynowanej wody nie będą one miały istotnego znaczenia,

4.W związku z realizacją przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego "Programu wykorzystania wód podziemnych, w szczególności termalnych i leczniczych, w wybranych obszarach województwa śląskiego" na etapie programu pilotażowego (obejmującego gminy: Brenna, Olsztyn, Jeleśnia, Ustroń, Jaworze, Rajcza), Burmistrz Miasta Wisły wystąpił do Marszałka Województwa Śląskiego o wyrażenie zgody na dołączenie Miasta Wisły do wyżej wymienionych gmin. W odpowiedzi uzyskano informację, że zakończono procedurę przetargową,

w wyniku której został określony zakres i koszt opracowania, tym samym udzielenie zamówienia dodatkowego nie jest możliwe. Jednocześnie podkreślono, że z uwagi na wagę problemu ograniczonych zasobów wodnych - winien być on przedmiotem badań naukowych we współpracy z osobami odpowiedzialnymi za gospodarkę leśną i władzami administracyjnymi.

5. Rozstrzygnięcia dotyczące powiększenia zasobów wodnych winny być poprzedzone studiami i badaniami w zakresie celowości budowy poszczególnych obiektów, z udziałem sąsiednich gmin - pobierających wodę dla zaopatrzenia ludności.

REFERAT 5: "Omówienie programu małej retencji zbiornikowej na terenie województwa śląskiego"

Pan mgr inż. Ryszard Jakubowski - Przewodniczący Rady GWRW Małej Wisły i Komisji ds. US przy Radzie GWRW MW, Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych.

I. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO NA LATA 2000-2015

Przewiduje jako jeden z celów ofensywnych - "Poprawa jakości środowiska przyrodniczego i kulturowego, w tym zwiększenie atrakcyjności terenu (F).

W tym generalnym celu - duże znaczenie będzie miała budowa systemu retencji wód powierzchniowych, ograniczenie nadmiernego ich zasolenia a także objęcie szczególną ochroną najbardziej zasobnych zbiorników wód podziemnych.

Cel strategiczny

Utworzenie systemu kształtowania i wykorzystania zasobów wodnych (C₁)

Kierunki działania (K):

FC₁K₁ - poprawa jakości i klasowości wody;

FC₁K₄ - upowszechnianie oszczędzania wody jako zasobu strategicznego;

FC₁K₅ - budowa systemu retencji wód powierzchniowych;

FC₁K₆ - budowa systemu ochrony przeciwpowodziowej.

II. HYDROLOGICZNE PODSTAWY GOSPODAROWANIA WODY

Podstawą racjonalnego pod każdym względem, a przy tym skutecznego gospodarowania wodą jest dokładna znajomość zjawisk i spraw, które rządzą występowaniem i obiegiem wody w przyrodzie.

Zewnętrzny obieg wody, który odznacza się odpływem powierzchniowym, jest w rzeczywistości złożony, gdyż uzupełnia go małe krążenie lokalne, czyli wewnętrzny obieg wody. Woda atmosferyczna z opadów, która ani nie paruje ani nie wsiąka w glebę, spływa po jej powierzchni w kierunku spadku terenu, tworząc w ten sposób wody powierzchniowe.

Wielkość spływu powierzchniowego zależy od klimatycznych, terenowych, glebowych i innych warunków dorzecza jak biologiczne warunki gleby czy stosunki agrotechniczne.

Gospodarka wodna dąży do tworzenia, jeżeli jest to możliwe odpływu wyrównanego czyli średniego.

W celu dokonania oceny stosunków wodnych obszarów należy posługiwać się równaniem bilansu wodnego rejonu:

$$S - O / V = 1$$

gdzie:

S = wysokość opadów atmosferycznych;

O = wielkość odpływu powierzchniowego i gruntowego;

V = wielkość możliwego parowania z gleby i roślinności.

Zatem charakterystyka obszaru pod względem wilgotnościowym może być trojakiemu rodzaju:

a) obszary suche o niedostatecznej wilgotności $S-O < V$

b) obszary o równowadze wilgotnościowej $S-O = V$

c) obszary wilgotne z nadmiarem wody $S-O > V$

Do zadań gospodarki wodnej należy także uregulowanie stosunków wodnych aby zapewnić:

a) ochronę przed szkodami ze strony nieuregulowanego krążenia wody w przyrodzie;

b) zaspokojenie potrzeb wodnych zarówno pod względem zaopatrzenia w wodę do picia jak i w wodę użytkową.

W bilansie wodnym w postaci:

$$S - O - V = +/- Q$$

Q wyraża brak lub nadmiar wody w regionie. W celu wykorzystania tego równania do dokładniejszego obliczenia wodnych i wilgotnościowych stosunków regionu pewnego dorzecza, należy ponadto uwzględnić ogólny wodny i wilgotnościowy zasób R aktualny dla danego dorzecza.

Wówczas mamy równanie bilansu wodnego:

$$S - O - V + R = +/- Q$$

Regiony dla których $Q=0$ mają wyrównany bilans wodny, zatem gospodarka wodna winna dbać tylko o utrzymanie tego stanu wodnego.

Natomiast w regionach o niedoborze wody ($-Q$) lub o nadmiarze wody ($+Q$), zadaniem gospodarki wodnej będzie ten naruszony stan równowagi wodnej doprowadzić do korzystnej zmiany. Jak dotychczas ludzkość nie zna sposobów regulowania pod względem ilościowym i okresowym występowania opadów atmosferycznych dlatego nasuwa się wniosek: **Region musi być zainteresowany tworzeniem Retencji.**

a) w ramach państwowych inwestycji, zarządzania i eksploatacji;

b) samorządowych kosztów ale i korzyści gwarantujących opłacalność przedsięwzięć.

W Województwie Śląskim - na powierzchni 12 294 km² tj. 3,9% powierzchni kraju - zamieszkuje 4 882,4 tys. ludności, co stanowi 21,6% ludności kraju.

Polska ma skromne zasoby wodne w stosunku do innych krajów europejskich. Według Instytutu Melioracji i GW średni roczny odpływ w przeliczeniu na jednego mieszkańca na rok wynoszą 1 580 m³ a dla Europy 4 560 m³.

Po uwzględnieniu konieczności zachowania przepływu nienaruszonego, wielkość zasobów dyspozycyjnych średnio na terenie kraju szacuje się na 250 m³/1M/ na rok.

Uwzględniając liczbę mieszkańców województwa śląskiego zasób wód własnych przypadających na jednego mieszkańca na rok wynosi 195 m³. Liczby te wykazują jak ważna jest retencja wody w województwie śląskim.

Pod pojęciem "Mała Retencja" rozumie się szeroki zakres działań technicznych i nietechnicznych powodujących poprawę jakościową i ilościową zasobów wodnych na skutek spowolnienia obiegu wody i związków chemicznych w małych zlewniach rzecznych. Metodami małej retencji nie wprowadza się istotnych zmian w naturalny reżim wód, lecz jedynie niezbędne korekty pozwalające na poprawę bilansu wodnego bez zachwiania biologicznej równowagi ekosystemu.

Mała retencja, łącznie z małymi zbiornikami, zaliczana jest do tzw. retencji niesterowalnej, w odróżnieniu do dużych zbiorników, w których możliwe jest regulowanie pojemnością użytkową np. utrzymywanie pojemności powodziowej.

Wybrane metody retencji naturalnej i sztucznej obrazuje tabela nr 1.

ZASOBY WODNE	METODY
Retencja krajobrazowa (siedliskowa)	- układ pól orných, użytków zielonych, lasów, użytków ekologicznych, oczek wodnych. - zalesienia, tworzenie pasów ochronnych, zadrzewień, zakrzaceń, tworzenie bruzd i tarasów, - zwiększenie powierzchni mokradeł, torfowisk, bagien,
Retencja glebowa	- poprawa struktury gleby, zabiegi agromelioracyjne, wapnowanie, prawidłowa agrotechnika, odpowiedni płodozmian, zwiększenie zawartości próchnicy w glebie,
Wody gruntowe i podziemne	- ograniczenie spływu powierzchniowego, - zwiększenie przepuszczalności gleb, - zabiegi przeciwoerozyjne, fitomelioracyjnej agromelioracyjne, -regulowanie odpływu z sieci drenarskiej, -stawy i studnie infiltracyjne
Wody powierzchniowe	- małe zbiorniki wodne, piętrzenia na ciekach, -regulacja odpływu ze stawów, oczek wodnych, -gromadzenie wody w rowach melioracyjnych, kanałach itp., -retencjonowanie odpływów z systemów drenarskich,
Retencja śnieżna	-zwiększenie retencji dolinowej. - opóźnienie i spowolnienie tajania śniegu.

PROGRAM MAŁEJ RETENCJI WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

1. Uchwała nr 1/329/II/2006 Zarządu Województwa Śląskiego z dnia 3.01.2006r.

§1. Przyjmuje się opracowane wyniki konsultacji społecznych projektu Programu M.R. dla województwa śląskiego.

Wraz z prognoza oddziaływania na środowisko opracowany w grudniu 2005r. wraz z propozycją rozstrzygnięcia otrzymanych wniosków.

§ 2. Projekt Programu M.R. kieruje się do Sejmiku Województwa Śląskiego w celu jego uchwalenia. Program był opublikowany od października 2005r. w witrynie internetowej www.silesia-

region.pl.

Sejmik Województwa Śląskiego Uchwała Nr II/43/1/2006 z dnia 16.01.2006. zatwierdził do realizacji przedstawiony Program Małej Retencji

Podstawa opracowania Programów M.R. jest Porozumienie zawarte w dniu 21 grudnia 1995r. pomiędzy Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej oraz M.O.Ś, Zasobów Naturalnych i

Leśnych oraz Porozumienie z dnia 11 kwietnia 2002r. w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia rozwoju M.R. oraz upowszechnienia i wdrażania proekologicznych metod retencjonowania wody, zawarte pomiędzy Wiceprezesem R.M., Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministrem Środowiska, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Prawo ochrony środowiska Dz. U. Nr.62 z 27.04.2001r. oraz Ustawa o ochronie przyrody Dz. U. Nr. 92 z 16.04.2004. celem Ramowej Dyrektywy Wodnej z 23 października 2000r. jest programowanie zrównoważonego korzystania z wody.

Głównym celem retencji wodnej jest poprawa bilansu wodnego zlewni rzecznych poprzez zmniejszenie odpływu wód. Pod względem zasobów wody Polska zajmuje przedostatnie miejsce w Europie.

Zatem priorytetowym zadaniem dla służb melioracyjnych powinny być działania uwzględniające budowę i rozbudowę urządzeń do retencjonowania wody oraz do opóźnienia odpływu wód ze zlewni rolniczych - nietechniczne metody małej retencji

a)zwiększenie lesistości - wpływają na kształtowanie reżimu hydrologicznego cieków, zmniejszają ekstrema stabilizując odpływ oraz spowolnienie spływu wód wiosennych, zmniejszają erozję gleby oraz ograniczają odpływ zanieczyszczeń dla wód wglębnych. Zalesieniem powinny być objęte grunty marginalne - rolnictwo w tym tereny przemysłowe.

Bilans wodny

Zasoby wód powierzchniowych w Polsce są trzykrotnie mniejsze od średniej europejskiej. Pojemność zbiorników retencyjnych stanowi zaledwie 6% średniego rocznego odpływu.

Analizując średni odpływ jednostkowy w odniesieniu do liczby mieszkańców, szacuje się, że najmniejszy jednostkowy zasób wody w Polsce występuje na Śląsku. Nie gwarantuje to odpowiedniego zaopatrzenia w wodę oraz nie daje możliwości ochrony przed suszą. Warunki topograficzne i gospodarcze kraju, umożliwiają osiągnięcie sztucznej retencji na poziomie 15% średniego rocznego odpływu. Niezbędne jest zatem retencjonowanie wody w okresach, których możliwe jest jej gromadzenie, w celu wykorzystania w okresach jej deficytów.

Retencjonowanie wody nierozdzielnie związane jest z ochroną przeciwpowodziową, które łącznie z zapobieganiem skutkom suszy stanowią obowiązki publiczne i muszą być realizowane przez jednostki rządowe i samorządowe.

Średni koszt 1m³ retencjonowanej wody wyniesie 15 624 tyś. m³ za 126,6 mln zł = 8,1 zł/1m³.

Realizacja Programu M.R. do końca 2015r.

- 92 obiekty w tym 49 zbiorników
- 31 stawów ziemnych
- 12 suche zbiorniki i poldery.

ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH OBIEKTÓW

Program małej retencji Wodnej dla województw śląskiego obejmuje budowę 48 nowych zbiorników i stawów rybnych oraz modernizację 44 obiektów tego typu.

Mając na uwadze potrzeby i możliwości retencji wód oraz zasadność realizacji poszczególnych obiektów ustalono trzystopniową hierarchię i terminy ich realizacji, tj.:

obiekty małej retencji ujęte w planach zagospodarowania przestrzennego gminy (plany obowiązujące, uchwalone lub przygotowane do uchwalenia) i/lub inwestycje

- w trakcie wydania wymaganych prawem decyzji i pozwoleń, przewidziane do realizacji w latach 2005-2010;
- obiekty małej retencji planowane do ujęcia w planach zagospodarowania przestrzennego gminy (plany w trakcie przygotowania lub brak planów), przewidziane do realizacji w latach 2008-2012;
- obiekty małej retencji, w stosunku do których stwierdzono ryzyko zaniechania ich realizacji, przewidziane do realizacji od roku 2012.

Na wybór lokalizacji obiektów retencyjnych, ujętych w programie, wpłynęło wiele czynników, głównie techniczne (dostarczenia ilości wody do napełnienia i utrzymania zalewu, jakość wody, morfologia terenu, warunki topograficzne, hydrogeologiczne, tektoniczne, geotechniczne) oraz ograniczenia wynikające z istniejącego stanu zagospodarowania terenu.

W terenach górskich i podgórskich nie ma możliwości lokalizowania zbiorników poza korytem. Wiązałoby się to z koniecznością wykonywania długich kanałów zasilających i zrzutowych, a ich budowa byłaby nieekonomiczna. Drugą, równie niekorzystną możliwością, byłoby ich umiejscowienie na terenach zurbanizowanych.

Zaproponowane lokalizacje zbiorników i stawów ziemnych oraz towarzyszących obiektów hydrotechnicznych, a także ocena wpływu piętrzenia wody na tereny przyległe powinny być bardzo wnikliwie rozpatrzone i przeanalizowane na etapie opracowywania koncepcji, poprzedzających wykonanie ostatecznych dokumentacji technicznych.

Zbiorniki usytuowane w dolinie rzecznej powodują korzystne zmiany kształtu fali wezbraniowej, jej spłaszczenie i przesunięcie w czasie.

Przy opracowywaniu Programu Małej Retencji nie prowadzono szczegółowych badań środowiska przyrodniczego w rejonie projektowanych zbiorników. Na ogół przeprowadzono jedynie wizję terenową z ogólnym opisem składu florystycznego, stanu uwilgotnienia gleby itd. Nie wykonywano badań mikroflory i mikrofauny, analiz wody, badawczych odłowów drobnej fauny itp. Badania faunistyczne ograniczono do obserwacji awifauny i herpetofauny, tj. ptaków, gadów i płazów.

Szczegółowe badania środowiska przyrodniczego należy przeprowadzić dla poszczególnych obiektów na etapie opracowania koncepcji programowo-przestrzennych.

Obiekty małej retencji, ujęte w programie, zlokalizowane są w dolinach cieków dwóch dorzeczy, w zlewniach rzek: Małej Wisły, Górnej Odry, Soły, Warty, Pilicy i Małej Panwi.

Zlewnia rzeki Małej Wisły - 32 szt.

- ogólna powierzchnia - 431,4 ha;
- ogólna pojemność wody - 5 495,7 tys.m³;
- średnia głębokość - 1,3 m.

Zlewnia rzeki Górnej Odry - 14 szt.

- ogólna powierzchnia - 242,7 ha;
- ogólna pojemność wody - 3 809,4 m³;
- średnia głębokość - 1,6 m.

Zlewnia rzeki Warty - 20 szt.

- ogólna powierzchnia - 158,9 ha
- ogólna pojemność wody - 2 151,9 tys. m³
- średnia głębokość - 1,4 m.

Zlewnia rzeki Soły - 13 szt.

- ogólna powierzchnia - 118,4 ha;
- ogólna pojemność wody - 1 554,0 m³;
- średnia głębokość - 1,3 m.

Zlewnia rzeki Pilicy - 5 szt.

- ogólna powierzchnia - 94,1 ha;
- ogólna pojemność wody - 1,433 tys. m³;
- średnia głębokość - 1,5 m.

Zlewnia rzeki Małej Panwi - 8 szt.

- ogólna powierzchnia - 73,1 ha;
- ogólna pojemność wody - 819,7 tys. m³;
- średnia głębokość - 1,1 m.

REFERAT 6: "Działania zwiększające retencję wody w zlewni"

Pani dr inż. Ewa Owczarek-Nowak - URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA
ŚLĄSKIEGO, Wydział Terenów Wiejskich.

1. Kilka definicji

Retencja - zjawisko czasowego zatrzymywania wody w zlewni rzecznej. Woda ta, zanim odpłynie lub wyparuje, pozostaje przez pewien czas na powierzchni terenu (w korytach i dolinach cieków, w zbiornikach wodnych, jeziorach, zagłębieniach terenu, kałużach, a w okresie zimowym także w postaci śniegu lub lodu) lub wsiąka w grunt.

Określenie *retencja* oznacza zjawisko. W literaturze spotykamy również pojęcie **stan retencyjny** - oznaczające ilość wody zmagazynowanej w zlewni, wyrażoną w m³ albo jako wysokość warstwy wody zretencjonowanej, obliczaną jako iloraz objętości wody zretencjonowanej [m³] i powierzchni zlewni [m²]. Istotne jest również pojęcie odpływu jednostkowego (warstwy odpływu), obliczanego jako iloraz odpływu z całej zlewni i powierzchni zlewni.

Rodzaje retencji wody - retencja powierzchniowa

Retencja śniegowa i lodowcowa

Retencją śniegową nazywa się zjawisko magazynowania wody na powierzchni gruntu w postaci śniegu. W temperaturze dodatniej śnieg szybko ulega stopieniu i woda najczęściej odpływa do cieków powierzchniowych.

Aby przewidzieć wielkość odpływu w okresie roztopów, trzeba znać grubość pokrywy śnieżnej w poszczególnych tygodniach zalegania tej pokrywy.

Retencja koryt i dolin rzecznych

Ilość wody, która mieści się w korycie oraz - szczególnie w okresach wyższych stanów wód - dolinie rzecznej określa się za pomocą wykresu zdolności retencyjnej rzek. Na takim wy-

kresie nanosi się wyniki pomiarów przekrojów poprzecznych doliny rzeki, wykonanych w określonych punktach odcinka rzeki.

Dolina może w znaczący sposób zwiększyć zdolności retencyjne rzeki. Jest to bardzo ważny element, który uwzględnia się podczas projektowania obwałowania przeciwpowodziowego - jeśli odcina ono od rzeki tereny zalewowe, zmniejsza równocześnie retencję dolinową.

Retencja jeziorowa i zbiornikowa

Ilość wody, jaka może być zmagazynowana w zbiorniku, określa się za pomocą krzywych powierzchni i pojemności zbiornika, do opracowania których potrzebny jest plan głębokości jeziora. Zdolność retencyjna zbiornika, czyli możliwość gromadzenia wody, jest określana jako objętość warstwy wody zawartej pomiędzy poziomami wody: aktualnym a najwyższym dopuszczalnym.

Retencja terenu

Jest to zjawisko zatrzymywania wody w zagłębieniach terenu, bruzdach śródpolnych itp.

Retencja szaty roślinnej (intercepcja)

Jest to zjawisko zatrzymywania wody przez zbiorowiska roślinne.

Rodzaje retencji wody - retencja podziemna

Część wody wsiąkającej w grunt zostaje fizycznie związana z cząsteczkami gruntu i tworzy **retencją związaną**. Woda ta jest związana z gruntem jako woda błonkowa (otaczająca cząstki gleby cienką warstwą) i woda kapilarna (znajdująca się w szczelinach między cząstkami gleby).

Woda, która nie zostanie związana z cząstkami gruntu, przesiąka (infiltruje) do napotkania warstwy nieprzepuszczalnej i stanowi zasoby retencji wolnej, która tworzy się w przestrzeni gruntu nazywanej strefą nasyconą (saturacji). W strefie tej miejsce pomiędzy cząstkami gruntu jest całkowicie wypełnione wodą.

Zasoby retencji podziemnej są stosunkowo trudne do oszacowania z uwagi na m.in. dużą dynamikę wód podziemnych i wysoką zmienność właściwości fizycznych gruntu. Z tego względu wykonuje się tylko obliczenia szacunkowe, pozwalające na wskazanie ogólnych kierunków zmian zasobów retencji podziemnej w czasie.

Dla celów gospodarczych określa się zapas wody w zlewni. Całkowite zmiany retencji ΔR w zlewni opisuje równanie:

$$\Delta R = \Delta R_p + \Delta R_a + \Delta R_s$$

gdzie:

ΔR — całkowite zmiany retencji w zlewni

ΔR_p — całkowite zmiany retencji powierzchniowej

ΔR_a — całkowite zmiany retencji podziemnej w strefie aeracji

ΔR_s — całkowite zmiany retencji podziemnej w strefie saturacji

2. Po co zwiększać retencję wody?

Polska jest krajem relatywnie ubogim w wodę. Jednym z istotniejszych powodów tego stanu rzeczy są niskie opady roczne (ok. 650 mm) i duże parowanie (450 mm). W pozostałych częściach Europy te wskaźniki są korzystniejsze. Jednocześnie w Polsce mały procent zasobów wód powierzchniowych pochodzi z dopływu rzecznoego spoza granic kraju (13%). Mała zasobność w wodę w połączeniu z zaludnieniem Polski jest przyczyną, dla której przeciętny Polak ma do dyspozycji mniej wody niż np. mieszkańiec Sahary Zachodniej.

Poza tymi naturalnymi czynnikami można wskazać także niekorzystny wpływ działań człowieka na zmniejszanie się dostępnych zasobów wodnych: melioracje wodne nakierowane na osuszanie gleby (melioracje odwadniające), niszczenie obiektów i urządzeń służących do gromadzenia wody, brak inwestycji w tym zakresie, nieracjonalne użytkowanie wody, brak rzeczywistego zainteresowania ochroną wód przed zanieczyszczeniem. Istotny wpływ na zmniejszenie ilości zasobów wodnych miał także wzrost liczby ludności i intensyfikacja działalności zakładów przemysłowych, które wymagały dużej ilości wody.

Aby poprawić stan zasobów wodnych w Polsce, zarówno pod względem ilości, jak i jakości dostępnej wody, należy podjąć działania mające na celu zwiększenie retencji wody oraz jej ochronę przed zanieczyszczeniami. Kluczowe znaczenie ma tutaj zwiększenie wskaźnika odsetka ludności korzystającej z komunalnych oczyszczalni ścieków (w 2004 r. w woj. śląskim wartość ta wynosiła ok. 65%), ale zakres czynności koniecznych do realizacji jest oczywiście znacznie szerszy.

Oprócz poprawy dostępności zasobów wodnych pod względem ich ilości i jakości retencjonowanie wód jest istotnym elementem ochrony przeciwpowodziowej. Liczni autorzy wskazują, że zwiększenie retencji zlewni, a szczególnie dolin rzecznych, znacząco może zmniejszyć szkody powodowane przez zjawiska powodziowe dzięki m.in. spowolnieniu przepływu wody oraz spłaszczeniu fali powodziowej, również w niższych częściach biegu rzeki. Równocześnie jednak należy być świadomym, że działania człowieka nie zapewnią stuprocentowej ochrony przed powodzią - można mówić jedynie o zmniejszeniu prawdopodobieństwa zalania danego obszaru.

Coraz częściej mówi się o znaczeniu zwiększania retencji wody jako działaniu łagodzącym skutki ocieplenia się klimatu (Wojciechowska, Starkel). Uważa się, że konsekwencją tych procesów będzie wzrost częstotliwości zjawisk ekstremalnych: suszy, intensywnych opadów, powodzi. Rozbudowany system retencji wody ma złagodzić negatywne oddziaływanie tych zjawisk, zwłaszcza jeśli będzie umiejętnie łączony z odpowiednim zagospodarowaniem przestrzennym. Starkel i Kundzewicz zalecają, aby dla obszarów górskich przyjąć takie kierunki zagospodarowania przestrzennego jak przebudowa składu gatunkowego zbiorowisk leśnych i wzrost ich arealu, ograniczenie gruntów ornych na korzyść użytków zielonych i sadów, ograniczanie gęstości dróg przyspieszających spływ powierzchniowy, powiększanie retencji wody, szczególnie polegających na zatrzymywaniu wód gruntowych, meliorowanie jedynie stoków osuwiskowych zagrożających infrastrukturze, budowa zbiorników retencyjnych, jak również wycofanie się z zabudową z terenów sąsiadujących z korytami cieków i ze stromych stoków.

Zwiększenie retencji wody można osiągnąć na wiele sposobów. Kluczowe znaczenie ma tutaj odpowiednia gospodarka przestrzenna na obszarze zlewni. Nie jest to łatwe zadanie w przypadku ograniczenia wielkości dostępnej przestrzeni, z czym mamy do czynienia w naszym

regionie. Należy jednak dążyć do ograniczania zabudowy obszarów, które stanowią naturalne tereny zalewowe (doliny rzeczne), a na obszarach zabudowanych dążyć do zmniejszenia powierzchni obszarów utwardzonych. Koniecznie należy chronić zbiorniki wodne, w tym również niewielkie śródpolne i śródleśne oczka wodne, nawet jeśli nie przejawiają sobą istotnych wartości gospodarczych.

Istotną rolę mogą również spełnić programy małej retencji, uwzględniające zarówno obiekty retencji technicznej (zbiorniki wodne, zbiorniki suche, urządzenia melioracji wodnych nawadniająco-odwadniających), jak i nietechnicznej (zalesienia, zadrzewienia śródpolne, zielone strefy ochronne wokół zbiorników i cieków wodnych). Warto podkreślić, że retencja wody z wykorzystaniem mechanizmów naturalnych pozwala również na zwiększone samooczyszczanie się wody, co ma niebagatelne znaczenie z uwagi na pogarszającą się jakość wód w regionie.

3. Zwiększanie retencji wody na terenach podgórskich

Tereny podgórskie charakteryzują się stosunkowo wysokimi średniorocznymi sumami opadów. W województwie śląskim najniższe wartości są odnotowywane w rejonach Częstochowy (ok. 600 mm rocznie), najwyższe (nawet do ok. 1300 mm rocznie) na stokach Beskidów. Wynika z tego, że na terenach podgórskich szczególnie warto podejmować działania mające na celu hamowanie odpływu wody.

Zwiększenie retencji wodnej można osiągnąć poprzez zapewnienie odpowiedniego zagospodarowania przestrzennego w zlewni. Ponownie należy podkreślić niezwykle istotną rolę zagospodarowania dolin rzecznych i utrzymania ich w możliwie naturalnym stanie. W przypadku Beskidów konieczna jest aktywna ochrona lasów (w tym zalesianie), aby zapobiec zniknięciu lasów z beskidzkich stoków. Należy pamiętać o ochronie wszystkich lokalnych zbiorników wodnych oraz mokradeł, torfowisk, bagien itp., jak również o odtworzeniu i rozbudowie systemu małych zbiorników wodnych.

Na terenach podgórskich możliwe są różnego typu zabiegi techniczne (małe zbiorniki wodne, jazy, zastawki itp.), jak również nietechniczne (zalesienia, zadrzewienia, roślinne pasy ochronne, ochrona oczek wodnych, stawów wiejskich, mokradeł itp.). Powinny one prowadzić do spowolnienia lub powstrzymania odpływu wody przy jednoczesnym odtwarzaniu naturalnego krajobrazu.

Retencja wody na terenach leśnych może zostać zwiększona przez dolesienia, przebudowę lasów w kierunku zgodności z siedliskiem, gdyż takie lasy są bardziej odporne na wpływ czynników zewnętrznych, dążenie do wzbogacania gatunkowego lasów, wzbogacanie warstwy runa i podszytu. Formułuje się również konkretne zalecenia dotyczące samej gospodarki leśnej: prowadzenie zwózki ściętych drzew tak, aby nie zwiększać erozji, nie niszczyć runa i podszytu.

Należy zapobiegać tworzeniu się rynien w dół stoku, ograniczać zręby w dolinach cieków, a także odtwarzać biologiczną zabudowę potoków, pozostawiać część pni leżących w poprzek potoków (przegradzających nurt wody), unikać lokalizowania dróg wraz z zabezpieczającymi je murami bezpośrednio przy potokach.

Retencja na terenach rolniczych. Przede wszystkim konieczna jest odbudowa zastawek na rowach melioracyjnych. Według Mioduszeńskiego (za Jankowskim) w całym kraju pojemność rowów i cieków istotnych dla potrzeb rolnictwa przekracza 500 mln m³. Nawet częściowe ich wykorzystanie może w istotny sposób przyczynić się do wzrostu zasobów wodnych. Istotne również byłoby wykorzystanie zdolności retencyjne podmokłych łąk i pastwisk, zwłaszcza że tego typu biocenozy charakteryzują się wysokimi wartościami przyrodniczymi. Jankowski proponuje również budowę zbiorników małej retencji na końcu systemów melioracyjnych - przed ujściem do cieku wodnego, a także tworzenie ochronnych pasów zieleni średniej i wysokiej na

styku pole orne - brzeg rzeki oraz maksymalne ograniczanie wycinania pasów zadrzewień przy rowach melioracyjnych. Zadrzewienia brzegów rowów i cieków wodnych przyczyniają się równocześnie do znacznego zmniejszenia zanieczyszczeń obszarowych.

Zwiększanie retencji wodnej jest możliwe również dzięki odpowiednim zabiegom agrotechnicznym - Jankowski podaje, że szczególnie ważne byłoby nieużywanie sprzętu ubijającego warstwę gleby pod warstwą orną i rozluźnienie tej warstwy, zwiększenie udziału próchnicy w glebie, orka w poprzek stoku, tworzenie tarasów, stosowanie poplonów, niewypalanie traw i ściernisk, utrzymywanie i odtwarzanie śródpolnych oczek wodnych.

Retencja wody na terenie torfowisk i mokradeł

Szacuje się, że kubatura 40 mld m³ polskich torfowisk gromadzi co najmniej 35 mld m³ wody. Zgromadzona w nich woda pokryłaby nasz kraj warstwą o grubości 110 mm.

Sposób przechowywania wody w utworach torfowiskowych jest bardzo swoisty i w szczególności sposób wpływa na kształtowanie się rozkładu odpływu wód z torfowiska w ciągu roku.

Odpływy te są większe w miesiącach letnich po silnych opadach, nieco mniejsze późną jesienią. Cechą charakterystyczną jest niewielkie natężenie parowania. Roczny rytm odpływu z torfowisk jest więc odmienny od rytmu retencji otwartych zbiorników, gdzie największy odpływ ma miejsce w porze wiosennych wzebrań.

Z powyższego wynika, że torfowiska i mokradła są utworami szczególnie cennymi, jeśli chodzi o ich możliwości retencjonowania wody i dlatego warto podjąć działania mające na celu zapewnienie ich ochrony, tym bardziej że w wielu przypadkach doszło do zdegradowania ich funkcji poprzez stosowanie melioracji odwadniającej.

Formą aktywnego przeciwdziałania tym zjawiskom jest dążenie do renaturalizacji torfowisk, co ma przywrócić im przede wszystkim zdolność do retencjonowania wody i procesów bioakumulacji. Skuteczną ochroną naturalnych śródleśnych otwartych mokradeł jest ich całkowite wyłączenie z gospodarki leśnej i objęcie prawną ochroną. Zalesienie torfowiska, jako metoda podniesienia retencji glebowej, nie zawsze jest zjawiskiem pożądanym.

Najprostszym sposobem rewitalizacji mokradeł, prowadzonej w celu przywrócenia im zdolności retencyjnej, jest zmniejszanie odpływu wody za pomocą różnych urządzeń technicznych, takich jak stałe zastawki, zastawki z regulowanym poziomem wody, likwidowanie rowów melioracyjnych, sypanie grobli i wałów, wykonywanie progów dennych w ciekach itp.

Ilość wody zretencjonowanej w torfowiskach jest dość trudna do oceny. Zależy od wielu czynników, takich jak miąższość pokładów torfowych, warunki dopływu i odpływu wody. Szacuje się, że objętość wody magazynowana w torfowiskach stanowi równowartość 1/3 opadu. Stąd przy średniej wielkości opadu 500 mm na obszarze 1 ha torfowiska wielkość retencji wody wynosi:

$$V = 10\,000\text{ m}^2 \times 0,333 \times 0,5\text{ m} = 1665\text{ m}^3$$

4. W jaki sposób różne instytucje mogą realizować cele związane z retencją wody w zlewni

Działania zwiększające retencję wody mogą być bardzo różnorodne i stąd wymagają zaangażowania wielu różnych instytucji. Uzyskanie dobrych efektów w tym zakresie jest zatem uwarunkowane podjęciem współpracy przez te podmioty.

Przepisy obowiązującego prawa nie precyzują, który organ administracji publicznej jest odpowiedzialny za koordynowanie działań zmierzających do poprawy retencji wody. Ustawa -

Prawo wodne w art. 81 wskazuje, że ochrona przed powodzią (co jest jednym z celów retencji wody) jest zadaniem organów administracji rządowej i samorządowej. Zgodnie z art. 89 tej ustawy organem właściwym sprawach gospodarowania wodami jest Prezes KZGW. Z drugiej strony powstały wojewódzkie programy małej retencji, opracowane przez wojewódzkie zarządy melioracji i urządzeń wodnych i przyjęte przez sejmiki wojewódzkie. W programach tych ujmowano przede wszystkim działania polegające na budowie zbiorników wodnych.

Ponieważ jednak zwiększanie retencji wody w zlewni może być prowadzone w sposób bardziej kompleksowy, wskazane byłoby włączenie się do tych działań również innych instytucji, niekoniecznie bezpośrednio związanych z gospodarką wodną. Przykładowo, podczas przygotowywania projektów planów zagospodarowania przestrzennego można uwzględnić takie oddziaływania, jak ograniczanie zabudowy w sąsiedztwie koryt cieków czy ograniczanie utwardzania nawierzchni do niezbędnych powierzchni. Instytucje odpowiedzialne za doradztwo rolnicze mogą informować rolników o zabiegach agrotechnicznych zwiększających retencję wód, o pożytecznym oddziaływaniu zadrzewień śródpolnych i ochronnych pasów zieleni wzdłuż cieków wodnych. Służby odpowiedzialne za gospodarkę leśną i ochronę przyrody powinny otoczyć szczególną troską torfowiska i mokradła. Szczególnie interesującą inicjatywą byłoby wykorzystanie istniejących urządzeń melioracji wodnych - w wielu przypadkach stosunkowo niewielkim nakładem można je przekształcić w urządzenia nawadniająco-odwadniające.

Pewne działania zwiększające retencję wody mogą realizować nawet właściciele budynków jednorodzinnych poprzez utrzymywanie możliwie najmniejszych powierzchni szczelnych na terenie swoich nieruchomości. Woda deszczowa, o ile nie jest zanieczyszczona szkodliwymi substancjami spłukanymi z nawierzchni, będzie pożyteczniejsza, jeśli będzie mogła swobodnie wsiąknąć w grunt, niż jeśli spłynie kolektorem kanalizacji deszczowej do odbiornika.

5. Aktualizacja Programu małej retencji dla województwa śląskiego

Samorząd województwa śląskiego przystąpił do aktualizacji *Programu małej retencji dla województwa śląskiego*. Potrzeba jego aktualizacji wynika z zapisów zawartych w samym *Programie*. *Program małej retencji dla województwa śląskiego* ma charakter otwarty, co oznacza, że przewiduje się jego okresowe uaktualnianie w celu jak najlepszego dostosowania do potrzeb.

Otwartość tego dokumentu można również rozumieć jako możliwość ujmowania w nim obiektów zgłaszanych przez różne instytucje - samorządy, podmioty, osoby fizyczne zainteresowane realizacją obiektu małej retencji wodnej. Możliwe jest uwzględnienie w tym programie zarówno zbiorników wodnych o pojemności mniejszej niż 5 mln m³ wody, jak i realizacji innych działań, w tym elementów tzw. retencji nietechnicznej.

Wnioski o ujęcie poszczególnych obiektów w aktualizacji *Programu* można składać do końca września 2008 r. w siedzibie Urzędu Marszałkowskiego lub Śląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach.

Wydaje się, że aktualizacja *Programu* stanowi dobrą sposobność nawiązania współpracy pomiędzy osobami i instytucjami zainteresowanymi tym aspektem zrównoważonego zarządzania zasobami wodnymi.

Bibliografia:

- 1.A. Byczkowski: Hydrologia, Wyd. SGGW, Warszawa 1999
- 2.W. Jankowski: Ekologiczne metody ochrony przeciwpowodziowej, materiały ze szkolenia Przyjazna środowisku strategia ochrony przed powodzią
- 3.J. Paluch: Koncepcja rozwoju systemów przeciwpowodziowych w strefach wododziału

- łowych cieków wodnych, Wiadomości melioracyjne i łąkarskie 1998, 2
4. Program małej retencji dla województwa śląskiego wraz z aneksem, opracowane przez SZMiUW w Katowicach
 5. Program małej retencji wodnej na terenie działania RDLP w Poznaniu, opracowany przez BIPROWODMEL w Poznaniu
 6. L. Starkel, Z. W. Kundzewicz: Konsekwencje zmian klimatycznych dla przemian w zagospodarowaniu przestrzennym kraju, materiały na 109. sesję Zgromadzenia Ogólnego PAN, Warszawa 2007
 7. K. Wójcikowska: Antropopresja a zasoby wodne w Polsce, www.ekoportal.eu
 8. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (tekst jednolity - Dz.U. z 2005 r. Nr 239 poz. 2019 z późniejszymi zmianami).

REFERAT 7: "Wykorzystanie naturalnych źródeł energii - energetyka wodna oraz retencja i ochrona przeciwpowodziowa w Norwegii"

Pani dr inż. Ewa Kwast - Royal Norwegian Embassy.

Norwegia jest krajem o najwyższym w świecie stosunku ilości naturalnych zasobów energetycznych do liczby mieszkańców. Najważniejszym z tych zasobów jest woda. Ponad 99% energii elektrycznej generowana jest w elektrowniach wodnych. Ich łączna zainstalowana moc netto przekracza 27 tysięcy MW. Liczba elektrowni wodnych o mocy powyżej 1MW wynosi blisko 600.

Już we wczesnym średniowieczu siła norweskich wodospadów wykorzystywana była do wprawiania w ruch kół młyńskich. Pod koniec dziewiętnastego wieku nadeszła elektryfikacja, która pozwoliła okiełznać mnogość arterii wodnych i dostarczać energię do fabryk oddalonych od źródła energii. Energia wodna położyła zatem podwaliny pod uprzemysłowienie Norwegii.

Najbardziej dynamiczne fazy rozwoju przemysłu hydroenergetycznego w Norwegii przypadły na lata 1910-1925 i 1960-1985. Już w pierwszych dekadach dwudziestego wieku energia wodna bardzo ułatwiła w Norwegii rozwój energochłonnych gałęzi przemysłu. Po II Wojnie Światowej branża o intensywnym zużyciu energii - produkcja aluminium, przemysł elektrochemiczny i elektrometalurgiczny - mocno się w Norwegii rozwinęły w związku z odbudową kraju po zniszczeniach wojennych.

Pod koniec lat trzydziestych ubiegłego stulecia 20% ludności Norwegii nie miała dostępu do elektryczności, w związku z czym władze uruchomiły w 1938 r. specjalny program elektryfikacji kraju finansowany z budżetu państwa. Jego celem było zapewnienie wszystkim gospodarstwom domowym dostęp do sieci energetycznej. Po zakończeniu okupacji niemieckiej system ten został reaktywowany i już w latach pięćdziesiątych cel ten został praktycznie osiągnięty.

Eksploracja zasobów wodnych przebiega w Norwegii pod ścisłą kontrolą organów władzy centralnej. W zależności od skali inwestycji przetargi na koncesje dla elektrowni wodnych nadzorowane są przez Storting (norweski parlament), Rząd, Ministerstwo ds. Ropy Naftowej i Energii lub norweską Dyрекcją ds. Zasobów Wodnych i Energii (NVE). Szeroko zakrojone lub kontrowersyjne projekty są zwykle przedkładane do rozpatrzenia w Stortingu.

Struktura sektora przesyłu energii elektrycznej odzwierciedla sposób, w jaki system ten rozwijał się wraz z upływem czasu. Pierwsze elektrownie powstawały i działały lokalnie w celu dostarczania energii dla rodzącego się przemysłu i na ogół stanowiły jego własność. Z czasem były one włączane do systemu ogólnokrajowego, w konsekwencji czego powstał układ łączący wiele obiektów o różnej strukturze własnościowej i różnej formie organizacji, należących czę-

ściowo do lokalnego sektora prywatnego, częściowo zaś do sektora publicznego na szczeblu gminnym, wojewódzkim lub ogólnokrajowym. Ta zróżnicowana struktura jest widoczna do dziś.

Norwegia jest szóstym pod względem wielkości producentem energii wodnej na świecie. Norweski sektor hydroenergetyczny został zaprojektowany tak, by uwzględniać zmienność naturalnej podaży wody w elektrowniach oraz dostosowywać produkcję do sezonowych wahań w zapotrzebowaniu. W zbiornikach wodnych zatrzymuje się wodę z nadwyżek powstałych w latach mokrych i wykorzystuje ją w latach o niskich opadach. Ułatwia to koordynację działań z krajami korzystającymi z energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach ciepłych. Obrót energią między Norwegią a innymi krajami odbywa się w ramach Nordel i Nord Pool - skandynawskiej giełdy energii elektrycznej.

Pod koniec lat 60-tych Norwegia wkroczyła w wiek ropy naftowej i w 1975 roku stała się eksporterem netto ropy naftowej i gazu. Kryzys naftowy w 1973 roku doprowadził do nowego, międzynarodowego zainteresowania odnawialnymi źródłami energii jako alternatywy dla paliw kopalnych oraz ze względu na ochronę środowiska. Do nowych form energii odnawialnej, nad którymi pracują w Norwegii naukowcy i technolodzy, należą m.in. praktyczne wykorzystanie energii pływów morskich, energii wiatru, pomp ciepła oraz energii biomasy, używanej głównie do produkcji ciepła, a także pozyskiwania i wykorzystywania biopaliw (bioetanol i biodiesel). Biomasa jest najstarszym źródłem energii w Norwegii, a drewno opałowe nadal używane jest powszechnie do celów grzewczych.

W pierwszych fazach rozwoju energetyki norweskiej przyjęło się, że odpowiedzią na każdorazowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną było budowanie nowych obiektów hydroenergetycznych. Jednak w połowie lat 90-tych rozbudowę hydroenergetyki mocno wyhamowano. Coraz szerzej podejmowany był temat alternatywnych źródeł energii. Zaczęto rozważać możliwość wykorzystania gazu ziemnego jako paliwa, a rząd podjął decyzję o wybudowaniu dwóch elektrowni gazowych. Stało się to przedmiotem gorącej debaty i spotkało się z protestami działaczy na rzecz ochrony środowiska.

Od początku lat siedemdziesiątych w norweskich ośrodkach naukowo-badawczych prowadzone są szeroko zakrojone badania nad energią jądrową. Plany budowy elektrowni działających w oparciu o uran zostały odrzucone przez Storting w 1979 roku. Obecnie trwają prace nad wykorzystaniem jako paliwa toru, co w opinii naukowców stanowi początek dużego przełomu w energetyce jądrowej.

Konsekwencją topografii i stanu hydrometeorologicznego jest skoncentrowanie opadów na zachodzie kraju, co okresowo prowadzi do dużego zróżnicowania w poziomie wód w systemie rzek i wodospadów. Duża liczba jezior i innych naturalnych zasobów wód na dużych wysokościach, w rzadko zaludnionych lub niezamieszkałych obszarach górskich, umożliwiła wybudowanie licznych tam i zbiorników regulacyjnych, w których można magazynować wodę z okresu wiosennego, letniego i jesienno, a wykorzystywać ją zimą. Stworzone systemy retencji wody odgrywają ważną rolę w ochronie przeciwpowodziowej kraju.