

# Las i woda zaskórna.

Zależność stanu wody zaskórnej od okrycia gruntu była przedmiotem szczegółowych badań prof. dr. Wolny'ego\*), który je przeprowadzał nie w wolnym gruncie, ale w sześciu cynkowych odpowiednio do celu badań zbudowanych naczyniach; każde z naczyń miało ok.  $500\text{ cm}^2$  powierzchni przy  $105\text{ cm}$  głębokości i obejmowało  $95\text{ cm}$  grubą warstwę pruchnicowatej, wapno zawierającej ziemi. Dno naczyń było dziurkowane z takim urządzeniem, że najmniejsza warstewka wody zaskórnej już mogła być skonstatowana. Ziemię starannie w naczyniach cynkowych utłoczoną, pozostawił był przez jesień i zimę aż do wiosny na dworze, ażeby się jeszcze lepiej zsiadła, poczem na wiosnę w naczyniu I. posadził trzyletniego świerka z nierozbitą grudą ziemi, ażeby zaraz dalej rósł; w naczyniu II. posadził takiego samego świerka, ale powierzchnię ziemi pokrył oprócz tego  $5\text{ cm}$  grubą warstwą mchu; na powierzchni naczynia III. dał warstewkę darni, na której rozsiał koniczynę; w naczyniu IV. posadził trzyletnią brzoźkę; w naczyniu V. ziemię pozostawił niezarośłą i niepokrytą, gdy w naczyniu VI. pokrył ziemię  $5\text{ cm}$  grubą warstwą mchu. Nie wchodzę tu w szczegóły urządzenia przyrządu do odczytywania stanu wody zaskórnej, nadmieniam tylko, że obserwacje prowadzone były przez trzy okresy letnie, gdy przez zimę, po odjęciu przyrządów do mierzenia stanu wody zaskórnej, naczynia pozostawały na dworze.

Z cyfr, otrzymanych podczas trzyletniego trwania spostrzeżeń, wyprowadził dr. Wolny następujące wnioski:

---

\*) Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur-Physik. Bd. XVIII.

i. W gruncie zarosłym leśnymi drzewami (świerkami, brzo-  
zami) albo zielnymi roślinami (trawą i koniczyną), nawet przy  
większej grubości warstwy ziemnej (tutaj 95 *cm*), woda zaskórna  
w ciągu letniego półrocza albo wcale nie gromadzi się, albo  
powstaje tylko przechodowo, gdy w gruncie leżącym na poziomie  
tym samym i w tych samych warunkach, ale niezarosłym i niczem  
niepokrytym, wznosi się stale w miarę wielkości opadów deszczo-  
wych do odpowiedniej wysokości, sięgając czasem do powierzchni  
ziemi.

2. Wpływ wywierany przez zarost roślinny na stany wód  
zaskórnych w sposób podany pod punktem 1), był w naczyniu  
obsadzonem świerkiem z pokryciem mchowem (naczynie II.) w ogóle  
taki sam, jak bez tego okrycia (nacz. I. i IV.).

3. Pokrycie gruntu warstwą mchową (nacz. VI.) powodowało,  
że woda zaskórna znacznie prędzej się zbierała i znacznie wyżej  
podstępowała, jak w gruncie niczem nie pokrytym (nacz. V.).

Prof. Wollny uzasadnił wniosek 1. tem, że grunt niczem  
niepokryty daleko słabiej paruje, niżeli zarosnięty, ponieważ po-  
wierzchnia parująca w pierwszym wypadku jest mniejszą niżeli  
w drugim, gdzie tę powierzchnię ogromnie zwiększają parujące  
płaszczyzny liści. Wniosek 2. uzasadnia prof. Wollny twier-  
dzeniem, że w gruncie strząską okrytym drzewa bujniej się roz-  
wijają i pomimo okrycia tamującego parowanie ziemi, zużywają  
również w ziemię wsiąkające opady atmosferyczne, niedopuszczając  
do tworzenia się zaskórnej wody. Wniosek 3. opiera zaś na tem,  
że warstwa mchowa, nie będąca korzeniami w łączności z grun-  
tem, działa tylko jako osłona, utrudniająca parowanie z niego  
wody i przyspiesza przez to tworzenie się wody zaskórnej.

Czytając powyższe wnioski i uzasadnienia tychże przez prof.  
Wollny'ego, zdawałoby się, że zagadkowe często zjawiska, łączne  
z występowaniem lub zanikaniem wody zaskórnej, można już te-  
raz niewątpliwie tłumaczyć, co byłoby dla praktyki o tyle ważne,  
że znając powody, możnaby z łatwością unikać skutków. Tymcza-  
sem tak nie jest i zaraz pierwszy wniosek służyć może za dowód,  
że z doświadczeń podobnych nie należy wyprowadzać wniosków  
za daleko idących, ale owszem należy być ostrożnym, doświad-  
czenie bowiem odbywa się w warunkach za ściśle określonych,  
z których tutaj jednym z najważniejszych jest grubość warstwy  
ziemnej (95 *cm*), mieszczącej w sobie korzenie drzewek i ziół,  
a następnie łatwo dla korzeni przystępna, przepuszczalna i zdaje

się żyzna ziemia. Przy doświadczeniu skrzyneczkowem posadzone drzewka (świerk i brzoza), początkowo trzyletnie, ostatecznie sześćioletnie, spełniają taką samą funkcję, co zadarnienie tyleż lat trwające, bo korzenie jednych jak drugich, przeciągnąć mogą zarówno jednostajnie całą warstwę ziemną, suma zaś parujących powierzchni liści ziół jeżeli nie przewyższy, to z pewnością dorówna parującej powierzchni szpilek świerka, lub liści brzozy, choćby sześćioletnich. Suma wyparowanej wody będzie też równa i prof. Wollny mógł śmiało wypowiedzieć wniosek, że pokrycie gruntu, czy to drzewami czy ziołami, zapobiega powstawaniu zaskórnej wody, ale — w naczyniach użytych do doświadczeń. W naturze jednak zadarnienie gruntu nie zastąpi w tym względzie zarostu drzewnego i twierdzenie prof. Wollney'go nie będzie zgodne z rzeczywistością.

Wszyscy uważniejsi i objawy natury śledzący leśnicy, zajęci wiele lat w okolicach podgórskich lub chłodniejszych Europy środkowej, wiedzą bardzo dobrze, że w położeniach równych, miejscami lekko falistych, z cięższym, trudniej przepuszczalnym gruntem, a tem bardziej, gdy podłoże jest nieprzepuszczalne, zaraz po wycięciu lasu na większym obszarze, objawia się wyższy stopień wilgotności gruntu, czasem w takiej mierze, że zakłęśnięcia zabagniają się a nawet powstają małe jeziora, wysychające za ledwie we wielkie posuchy. Najwybitniej obserwowano to zjawisko po wycięciu na czysto gęstych drzewostanów świerkowych. Zawilgocenie ogólne gruntu trwa kilka a nawet kilkanaście lat, znikając dopiero w miarę, jak odsiany lub przez kulturę odnowiony las zaczyna potężnieć i tworzyć znowu zwarty drzewostan. Dzieje się tutaj zupełnie to samo co się działo podczas badań prof. Wollny'ego w naczyniach I. II. i IV., mianowicie: dopóki na gruncie rósł las, dopóty wyparowywał wodę z gruntu, niedopuszczając gromadzenia się wody zaskórnej, która po wycięciu drzew w gruncie do tego martwą strząską (mech w naczyniu IV.) pokrytym, szybko zaczęła się gromadzić nad podłożem nieprzepuszczalnym, a nawet pojawiała się żywym zwierciadłem w najniższych miejscach.

Podług badań i wniosków prof. Wollny'ego zawilgocenie to czyli wzbieranie wody zaskórnej, powinno ustawać nietylko w razie odtworzenia się lasu, ale i w razie zarośnięcia powierzchni byłego lasu trawami i ziołami, zarośnięcie bowiem takie (naczynie III.) zapobiegać powinno tak samo jak drzewa gromadzeniu

się wody zaskórnej (wniosek 1.). W powyższym z natury wziętym przykładzie dzieje się jednak inaczej, zarost bowiem zielny, choćby powstał najbujniejszy i nie bywał zużywany ani kośbą ani pastwiskiem, nie zdoła przeszkodzić gromadzeniu się wody zaskórnej nad podłożem nieprzepuszczalnym, co najwięcej, że poziom tej wody będzie po wytworzeniu się bujnego zarostu zielnego nieco tylko niższy, jak w początkowych latach po zrębie, gdy grunt leśny pokryty był przeważnie martwą strząską. Ludzie zwykle twierdzą wtedy, jeżeli w ogóle spostrzegli podmoknięcie gruntu, że grunt musiał być pod lasem mokry, po wycięciu zaś tegoż podsechł wprawdzie, ale pozostał sapowaty czyli mokrawy. W rzeczywistości jednak w tym grucie wilgoć nadmierna pokazała się dopiero po wycięciu lasu i nie ustąpiła po powstaniu zarostu zielnego, stając tym sposobem w sprzeczności z pierwszym wnioskiem prof. Wollny'ego.

Sprzeczność powyższa z wynikami badań prof. Wollny'ego musiała zajść i wszędzie się okaże, gdzie grunt będzie taki, jak w przykładzie powyższym, wziętym z natury, a więc glinkowaty spojniejszy, dla wody wprawdzie jeszcze przepuszczalny, ale już znacznie opierający się wnikaniu korzeni i leżący nie bardzo grubą warstwą na podłożu nieprzepuszczalnym dla wody. Uzasadnienie sprzeczności będzie następujące :

Jako pewnik można przyjąć, że rośliny, czy to rośliny drzewne czy zielne, pobierając wodę z gruntu bezustannie i wyparowując ją, odbierają gruntowi wielkie ilości wody, tem większe, im system korzeniowy roślin jest więcej rozwinięty i im większą jest powierzchnia parujących młodych pędów i liści. Mając na względzie przykład przytoczony z praktyki i badania prof. Wollny'ego, można znowuż przyjąć jako pewnik, że drzewa, o ile woda zaskórna gromadzić się może miejscowo z opadów atmosferycznych (bez dopływu z boku lub od spodu), mogą w grunt wsiąkającą wodę korzeniami wyssać i liśćmi wyparować, ponieważ korzenie drzew, rozwijając się długie lata, zajmują i przenikają swymi wodę ssącymi kończynami warstwę gruntu nawet dosyć zwięzłego do bardzo nawet znacznej głębokości. Część wody wnikającej pozostaje wprawdzie w górnej, pruchnicowatej, przeważnie grubymi konarami korzeni zajętej warstwie, w zwartym lesie zwykle w skutek ocienienia i osłony strząską wilgotnawej, gdy z głębszych warstw, leżących na nieprzepuszczalnym podłożu, właśnie tam na niezliczone ssące odnogi rozgałęzione korzenie wodę tak energicznie pobierają, a szpilki względnie liście takimi ilościami ją parują, że się ona tam nie może nagromadzić.

Korzenie traw i ziół pobierają tak samo wodę z gruntu i oddają ją liściom do wyparowania, jeszcze może energiczniej parującym z tej samej płaszczyzny, co liście drzew, a przecież zarost zielny nie doprowadza do tego samego skutku, co zarost drzewny. Dwa są tego powody: o wiele mniejsza płaszczyzna parująca liści, niemogąca się porównać z ogromną płaszczyzną szpilek lub liści stojącego starszego lasu, a powtóre o wiele mniejsze zagłębienie korzeni. Korzenie drzew posuwają się coraz głębiej zwolna, ale przez wiele lat i ciągle się mnożą, gdy włókna korzeniowe ziół i traw, nie żyjąc długo, odtwarzają się niemal co roku z korzeniaków, w ogóle dosyć płytko leżących i już z tego powodu głęboko zasięgnąć nie mogą tem bardziej, że utkanie ich jest delikatniejsze niżeli włókien korzeni drzew, po doksztalceniu się drewniejących. Gdy w danym, nieco spoistym, glinkowatym gruncie korzenie drzew z łatwością sięgnąć mogą największą swoją masą do 1·20 *cm*, dochodząc do nieprzepuszczalnego dla wody podłoża, to włókna korzeniowe ziół i traw zasięgną największą swoją masą z pewnością nie głębiej jak 40 lub 50 *cm*, a więc bardzo daleko jeszcze od poziomu, na którym gromadzi się woda przesiąkająca przez górne warstwy gruntu i tam przez korzenie zielne nie mogąca być zużyta, bo wkrótce przez osiągnięcie usuwająca się z ich obrębu.

Naturalnem też następstwem jest, że chociaż grunt, na którym las został wycięty, pokryje się zarostem zielnym, nie traci pomimo tego gromadzącej się a bokiem odpłynąć nie mogącej wody zaskórnej i pozostaje mokry, ponieważ korzenie zarostu zielnego, nie sięgając do takich samych głębokości, co korzenie drzewne, nietylko muszą pozostawiać poniżej gromadzącą się wodę, ale nie mogą podołać w zupełności tej nawet wodzie w wyższych warstwach, z którą się stykają, ponieważ płaszczyzna parująca jest w stosunku do ilości wody z opadów atmosferycznych za małą.

Pomimo wykazania w powyższem niezgodności wniosków dr. Wollny'ego z zachowaniem się gruntu leśnego w pewnych warunkach geologicznych i klimatycznych, badania dr. Wollny'ego mają wysoką wartość naukową, bo udowodniły twierdzenie, że roślinność może zapobiegać tworzeniu się wody zaskórnej w pewnych razach i warunkach, tylko wnioski i ich uzasadnienia, sięgając za daleko, doprowadzić mogą do sprzeczności, mogących zachwiać zaufanie w badania ściśle naukowe.