

## ODWODNIENIOWA DEGRADACJA GLEB W OBRĘBIE KONIŃSKO-TURKOWSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

*Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak*

Katedra Gleboznawstwa, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego  
ul. Mazowiecka 42, 60-623 Poznań, e-mail: moceka@au.poznan.pl

**S t r e s z c z e n i e.** Przekształcenia hydrologiczne spotykane w glebach wokół odkrywek kopalnictwa odkrywkowego węgla brunatnego zależą od odległości od wyrobiska, uziarnienia gleb, usytuowania w terenie co wiąże się z określonym typem ich gospodarki wodnej. W niniejszej pracy przedstawione te wszystkie zależności wraz z ich krótką charakterystyką na przykładzie gleb w Konińsko-Turkowskim Zagłębiu Węglowym. Wydzielono strefy gleb o różnej podatności na degradację wraz z podaniem stopni tego procesu na przykładzie około 50 wsi należących do kilku gmin bezpośrednio przyległych do odkrywek KWB "Konin" w Kleczewie.

**S ł o w a k l u c z o w e:** kopalnictwo odkrywkowe, odwodnieniowa degradacja gleb, strefy degradacji, typy gospodarki wodnej

### WSTĘP

Dynamiczny rozwój przemysłu doprowadził w ostatnich latach do niekorzystnych zmian w środowisku przyrodniczym. Wśród procesów degradacji na szczególną uwagę zasługują przekształcenia geomechaniczne i nierozzerwalnie z nimi związane przekształcenia hydrologiczne. Spotyka się je w miejscach pozyskiwania różnych kopalin zarówno w wyniku działalności kopalnictwa głębinowego, jak i odkrywkowego. Mogą one powstawać także w przypadku różnych prac geologicznych, pozyskiwania kruszywa, budowy zbiorników retencyjnych itp.

Przed wydobyciem węgla brunatnego jego złoża musi być odwodnione, ażeby wody głębinowe (trzeciorzędowe) i międzywarstwowe nie zalały odkrywki. Do tego celu służy bariera odwodnieniowa, składająca się z głębokich otworów, zarurowanych, sięgających do głębokości około 20 m poniżej spągu złoża węgla brunatnego. Tego rodzaju studnie głębinowe, rozstawione w odstępach około 80 m, mają odpowiednio zamontowane pompy głębinowe, które tłoczą wodę na powierzchnię, odprowadzaną następnie rurociągami i kanałami poza teren kopalni [1].

Celem niniejszej pracy była ocena podatności gleb otaczających wyrobiska a należących do różnych jednostek taksonomicznych i użytkowych (klas bonitacyjnych i kompleksów przydatności rolniczej) na odwodnieniową degradację wywołaną działalnością Konińsko-Turkowskiego Zagłębia Węgla Brunatnego [2,6].

#### MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Obiektem badań realizowanych przez pracowników Katedry Gleboznawstwa od lat 70 ubiegłego stulecia były grunty usytuowane wokół odkrywek Kopalni Węgla Brunatnego "Adamów" z siedzibą w Turku i Kopalni Węgla Brunatnego "Konin" z siedzibą w Kleczewie. Wielkość obszaru objętego badaniami na terenie sześciu gmin przedstawiono w Tab.1.

Badania realizowano na użytkach rolnych tzw. gruntach ornych oraz na użytkach zielonych wykształconych zarówno na glebach mineralnych, jak i organicznych. Wykopano kilkaset odkrywek glebowych oraz przeprowadzono kilka tysięcy wierceń w celu określenia jednostek taksonomicznych gleb, ich zasięgów oraz zmian w uwilgotnieniu i głębokości zalegania wód glebowo-gruntowych.

Do początku lat 90-tych większość badań była zlecona przez inwestorów bądź Komisję ds. Szkód Górniczych we Wrocławiu. Ich celem było określenie wpływu istniejących odkrywek na zmiany warunków produktywności gleb we wsiach otaczających odkrywki. Badania te prowadzone różnymi metodami [6] pozwalały na ich weryfikację i ostatecznie wprowadzenie metody kompleksowej, którą wykorzystano przy obszernym opracowaniu zleconym przez Sąd Rejonowy w Koninie na temat wpływu Kopalni Węgla Brunatnego "Konin" na degradację odwodnieniową około 50 wsi zlokalizowanych na terenie kilku gmin byłego województwa konińskiego [2].

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Działalność kopalnictwa odkrywkowego węgla brunatnego wywołuje zmiany stosunków wodnych w nadkładzie [8]. Stopień osuszenia terenu jest zróżnicowany, a jego naocznym efektem jest w wielu przypadkach zanik wody w studniach gospodarskich oraz niektórych ciekach wodnych. Rozmiary obszaru odwadnianego czwartorzędowego zależą - poza głębokością wyrobiska - od uziarnienia gleb i związanej z tym zróżnicowanej przepuszczalności gruntu [7].

Stopień odwodnienia terenu, w tym głównie nadkładu, nie zawsze musi powodować degradację gleb, czyli obniżenie jej wartości. Zależy to przede wszystkim od głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych w glebach oraz ich składu

**Tabela 1.** Zestawienie zbiorcze powierzchni gruntów zdegradowanych (ha, %) w poszczególnych gminach (w stosunku do powierzchni gruntów objętych badaniami gleboznawczymi)  
**Table 1.** List of land degraded areas (ha, %) in individual communes (in relation to the total area of land under soil science investigations)

Gmina - Village Powierzchnia (ha) geodezyjna, badawcza Area geodetic, investigated (ha)	Strefa III-B grunty orne i użytki zielone Zone III-B arable, grassland		Strefa III-C grunty orne Zone III-C arable		Strefa III-D użytki zielone Zone III-D grassland			Powierzchnia gruntów zdegradowanych w gminie (bez strefy III-B) Area of degraded land in village (without Zone III-B)		Nieżytki Waste land (ha)
	0	10	20	10	20	10	20	30	ha	
Kazimierz Biskupi 8101,13 ; 4302,89	18,43	103,94	32,66	62,84	9,82	102,31	7,24	311,57	45,20	
Klęczew 6133,20 ; 4351,46	51,39 ; 1,19	136,00 ; 3,17	-	14,95	16,06	22,16	2,47	107,57	19,08	
Golina 628,40 ; 628,40	-	54,40	54,40 ; 1,25	-	53,17 ; 1,22	14,43	5,89	37,02	24,90	
Ślesin 3419,75 ; 2316,25	-	22,59 ; 3,59	1,76	9,26	1,90	7,26	5,36	124,07	-	
Sompolno 4272,95 ; 2917,87	-	103,89	4,56	6,67	18,42 ; 0,80	28,00	8,25	240,72	4,68	
Miasto Konin (część) 368,85 ; 75,14	-	132,29	44,96	-	63,47 ; 2,18	14,69	19,55	14,69	0,94	
Razem 22924,28 ; 14592,01	18,43	394,52	101,97	93,72	56,58	188,85	5,72	835,64	94,80	(0,65%)
	51,39 ; 1,19	496,49 ; 3,40	339,15 ; 2,32							

granulometrycznego. Wpływ ten najwyraźniej będzie dostrzegalny w glebach o płytkim poziomie wód gruntowych, co wiąże się z tzw. typem gospodarki wodnej gleb. Generalnie w glebach wyróżnia się trzy następujące typy gospodarki wodnej: gospodarka opadowo-wodna, gospodarka przemienna (opadowo-gruntowo-wodna), gospodarka gruntowo-wodna.

Gospodarka opadowo-wodna występuje wówczas, gdy wilgotność gleby i jej stosunki powietrzno-wodne do głębokości 1,5 m (gleby orne) lub około 1 m (trwałe użytki zielone) determinują wyłącznie opady atmosferyczne. Produkcja roślinna i plonowanie zależą w zasadniczy sposób od ilości, częstotliwości i rozłożenia opadów w okresie wegetacyjnym oraz w ciągu całego roku. Pochodząca z opadów atmosferycznych woda przemieszcza się w głąb profilu glebowego z różną prędkością, zależną od składu granulometrycznego gleby, zagęszczenia, porowatości itp. W zależności od wyżej wymienionych właściwości i warunków glebowych woda opadowa jest zatrzymywana, w ilości odpowiadającej tzw. połowej pojemności wodnej gleby. Im gleba zwięźlejsza, bardziej porowata i próchniczna, tym więcej wody opadowej zostaje zakumulowanej, przy czym proces infiltracji i perkolacji jest odpowiednio wolny. Gleby takie mogą w profilu glebowego zatrzymywać nawet około 400-450 mm opadu [4].

Gleby wytworzone z piasków, zwłaszcza piasków luźnych i słabo gliniastych, zatrzymują względnie małe ilości wody opadowej, a infiltracja i perkolacja zachodzi bardzo szybko. Na badanych obszarach stanowią one około 40-50% o takim typie gospodarki wodnej (gleby rdzawe i arenosole). Resztę gleb około 30% stanowią gleby wytworzone z glin lekkich, w poziomach stropowych silnie spiaszczonych. Są to głównie gleby płowe, rzadziej brunatne, należące do utworów dwuczłonowych [5]. Typowym obszarem ich występowania są moreny denne zlodowacenia środkowopolskiego, które przeważają w zasięgu czwartorzędowego leja depresji KWB "Konin" lub zajmują znaczne powierzchnie przy odkrywkach KWB "Adamów", zwłaszcza przy odkrywce "Władysławów" [3].

Gospodarka wodna przemienna występuje wtedy, gdy właściwości powietrzno-wodne profilu glebowego, a tym samym wpływ na wegetację roślin oraz plonowanie zależą w istotny sposób zarówno od opadów atmosferycznych, jak i od obecności w zasięgu pedonu wód gruntowych. Z reguły w początkowym okresie wegetacji głównym źródłem wody dla roślin jest woda z występującego płytkiego poziomu wód gruntowych, natomiast w okresie letnim rośliny korzystają w decydującym stopniu z wody pochodzącej z opadów atmosferycznych. Tym typem gospodarki wodnej charakteryzują się przede wszystkim gleby semihydrogeniczne reprezentowane na badanych obiektach przez czarne ziemie.

Gospodarka wodna gruntowa zachodzi wówczas, gdy stosunki powietrzno-wodne gleby i produkcyjne zaopatrzenie roślin w wodę oraz ich plonowanie w ciągu całego okresu wegetacji zależą od głębokości zalegania poziomu wody gruntowej. Występuje ono najczęściej do 50 cm w profilu glebowym, przy czym wczesną wiosną może być przy powierzchni, a nawet pojawiać się na niej, natomiast w miesiącach letnich nie powinno opadać poniżej głębokości 60-70 cm. Gleby reprezentujące ten typ gospodarki wodnej występują na badanych terenach najczęściej na tarasach zalewowych Warty, w partiach osiowych rynien polodowcowych, w podmokłych, znacznie obniżonych zagłębieniach terenowych. Są to głównie gleby bagienne i pobagienne należące do typu gleb torfowych i murszowych, a na terenie KWB "Adamów" także napływowych typu mał rzecznych. Zagospodarowane są one głównie jako trwałe użytki zielone bądź stanowią wodne nieużytki. Obniżenie poziomu wód gruntowych działa zwykle melioracyjnie, jednak w przypadku płytkiego bądź średnio-głębokiego występowania piasków zaznaczyć się może wpływ degradujący. Degradacja produktywności tych gleb zależy przede wszystkim od szybkości i głębokości odwodnienia oraz połowej pojemności wodnej warstwy odwadniającej. Gleby o tym typie gospodarki wodnej powinny być obiektem szczegółowych badań dla ustalenia aktualnego i perspektywicznego rozmiaru nieodwracalnej degradacji produktywności - zarówno gleby, jak i porostu łąkowego.

Ze względów objętościowych niniejszej pracy szczegółowe wyniki badań zostaną zaprezentowane jedynie dla obszaru działalności KWB "Konin", które realizowano w latach 1992-1997. Na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych gleby wspomnianego terenu w zależności od ich usytuowania w układzie geomorfologicznym, a tym samym o określonym typie gospodarki wodnej zaliczono do trzech stref podatności na degradację.

Strefa I obejmuje gleby, które nie miały i nie mają wody gruntowej w zasięgu profilu glebowego, a więc nie mogą być odwodnione. Zajmują one tereny najbardziej wyniesione i reprezentują głównie piaszczyste gleby rdzawe bądź arenosole. Wykazują typową gospodarkę opadowo-wodną.

Strefa II obejmuje gleby, które również nie miały i nie mają w zasięgu profilu glebowego poziomu właściwej wody gruntowej, natomiast mogą wykazywać okresową, zwykle wczesnowiosenną (po śnieżnych zimach), naglinową i śródglinową wodę wolną osączalną lub strefę lokalnego nasycenia wodą w piaskach gliniastych naglinowych i żyłach spiaszczenia wśród glin. Zajmują one głównie tereny moren dennych i są reprezentowane przez gleby płowe, rzadziej brunatne.

Zarówno gleby strefy I, jak i II nie ulegają degradacji odwodnieniowej, gdyż wykazują reżim stosunków wodnych uzależnionych od ilości i częstotliwości opadów w okresie wegetacyjnym.

Strefa III obejmuje gleby, które mają lub miały w ostatnich kilkudziesięciu latach poziom wody gruntowej w zasięgu profilu glebowego lub ten poziom został istotnie obniżony. W tej strefie wyróżniono cztery podstrefy III-A, III-B, III-C i III-D.

Podstrefa III-A obejmuje gleby, które mają poziom właściwej wody gruntowej, jednak wobec braku kontaktu hydraulicznego lub spadku hydraulicznego kopalniane odwodnienie czy obniżenie wody gruntowej jest niemożliwe. Należą tutaj przeważnie gleby i nieużytki rolnicze (bagna, zarastające zbiorniki wodne) występujące w rynnach polodowcowych, przebiegających w odległości powyżej 1 km od odkrywek.

Podstrefa III-B obejmuje gleby pobagiennie, które powstały w rezultacie kopalnianego, melioracyjnego odwodnienia zabagnionych nieużytków. Zajmują one bardzo małe powierzchnie i dlatego nie mają praktycznego znaczenia rolniczego. Stanowią one istotne użytki ekologiczne, a wręcz miejsca bytowania gadów, płazów, owadów i ptaków zwiększając bioróżnorodność obszarów rolniczych.

Podstrefa III-C obejmuje gleby orne murszowate i murszaste, przeważnie "połakowe" V i VI klasy bonitacyjnej, w różnym stopniu zdegradowane, na skutek naturalnego i kopalnianego odwodnienia. Należą tu także liczne czarne ziemie. We wspomnianych glebach na skutek obniżonego poziomu wód gruntowych nastąpiła wyraźna decesja materii organicznej, prowadząc do degradacji produktywności.

Podstrefa III-D obejmuje gleby pod trwałymi użytkami zielonymi, w których obniżenie się poziomu wód gruntowych pod wpływem naturalnego i kopalnianego odwodnienia powoduje degradację gleby i degradację porostu (runi łąkowej).

Zbiorcze zestawienie powierzchni gruntów objętych badaniami wokół odkrywek należących do KWB "Konin" zestawiono w Tab. 1. Z wartości w niej zamieszczonych jednoznacznie wynika, że w warunkach fizjograficznych położenia tych odkrywek, głównie w strefie moreny dennej, gleby podlegające kopalnianemu odwodnieniu i spowodowana tym ich degradacja zajmują - w stosunku do powierzchni objętej badaniami - zaledwie około 6% obszaru.

Wielkość odszkodowania za trwałą degradację odwodnieniową gleb ornych w podstrefie III-C i III-D powinno wyliczać się według następującego wzoru:

$$Q_{tdo} = a \cdot b \cdot c$$

gdzie: a - aktualna cena 1 zł/ha gruntu określonej klasy bonitacyjnej w gminie, b - stopień degradacji podany w tabeli (wartość strat do wzoru podawać w liczbach niemianowanych (np.: 10% - 0,1, 20% - 0,2 itp.), c - powierzchnia w ha.

Do obliczonej kwoty w przypadku gleb zaliczonych do podstrefy III-D należy dodać kwotę na tzw. kultywację runi łąkowej (aktualnie około 1200 zł/ha).

## WNIOSKI

1. Odwodnieniowa degradacja gleb na Niziu Środkowopolskim pod wpływem górnictwa odkrywkowego może zachodzić w określonych uwarunkowaniach geologicznych i geomorfologicznych. Jej zasięg zależy od taksonomicznej przynależności gleb, ich uziarnienia oraz typu gospodarki wodnej. Degradacji tej nie mogą zatem podlegać gleby autogeniczne zajmujące z reguły lokalne wyniesienia i tereny równinne w strefie marginalnej, charakteryzujące się typem gospodarki opadowo-wodnej. Utworami podatnymi na degradację odwodnieniową są gleby semi- i hydro-geniczne, usytuowane w dolinach rzecznych, rynnach polodowcowych lub innych obniżeniach terenowych w bliskim sąsiedztwie wyrobisk kopalnianych.

2. Wielkość odszkodowania za degradację odwodnieniową należy określić według zaproponowanego wzoru dla gruntów ornych, jak i użytków zielonych. W przypadku tych ostatnich kwotę odszkodowania należy zwiększyć o tzw. kwotę kulturywacji porostu traw.

## PIŚMIENNICTWO

1. **Dłużniewski J.:** Zagadnienia depresji spowodowanej kopalnią odkrywkową z punktu widzenia hydrologii rolnej. *Gospodarka Wodna*, 7, 1965.
2. **Mocek A., Owczarzak W.:** Mapy degradacji produktywności gleb rolnych 48 wsi w rejonach odwadnianych przez Kopalnię Węgla Brunatnego KONIN - jako podstawa wyceny szkód górniczych. *Sąd Rejonowy w Koninie. Ekspertyza*, 1997.
3. **Mocek A., Rząsa S., Owczarzak W.:** Ocena wpływu odkrywki węgla brunatnego Władysławów na degradację produktywności gleb wsi Rusocice. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 460, 639-651, 1998.
4. **Owczarzak W., Mocek A., Rząsa S.:** Zdolności retencyjne gleb uprawnych na obszarach przyległych do odkrywek węgla brunatnego KWB Konin. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 455, 49-59, 1998.
5. **PTG:** Systematyka gleb Polski. *Rocz. Glebozn.*, 40, 3/4, PWN W-wa, 1989.
6. **Rząsa S., Owczarzak W., Mocek A.:** Problemy odwodnieniowej degradacji gleb uprawnych w rejonie kopalnictwa odkrywkowego na Niziu Środkowopolskim. *Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu (monografia)*, ss. 394, 1999.
7. **Skłodowski P.:** Zagadnienia ochrony środowiska glebowego. *Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej*, Warszawa, 1979.
8. **Stankowski W., Krzyszkowski D.:** Stratygrafia czwartorzędu okolic Konina. W: *Praca zbiorowa pod redakcją Stankowskiego "Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin-Turek"*. UAM, Poznań, 1991.

SOIL DRAINAGE DEGRADATION IN THE NEIGHBOURHOOD  
OF THE KONIN-TUREK BROWN COAL MINING CENTRE

*Andrzej Mocek, Wojciech Owczarzak*

Department of Soil Science, August Cieszkowski University of Agriculture  
Mazowiecka str. 42, 60-623 Poznań, e-mail: moceka@au.poznan.pl

**S u m m a r y.** Hydrological changes observed in soils situated in the neighbourhood of opencast brown coal mines depend on the distance from the opencast working, soil texture, location in the given region, which is associated with a specific type of water regime system. This article presents all these correlations together with their brief characterisation as exemplified by soils derived from the Konin-Turek Brown Coal Mining Centre. Soil zones with different sensitivity to degradation were identified and degrees of the advancement of this process were presented giving as examples approximately 50 villages, which belong to several communes directly adjacent to the KWB 'Konin' opencast mines in Kleczew.

**K e y w o r d s:** opencast mining, soil drainage degradation, degradation zones, types of water regime