

Szkody na gruntach rolnych

Nadrabiamy zapóźnienia infrastrukturalne i budujemy lub modernizujemy linie energetyczne, gazowe, wodociągowe, kanalizacyjne itp. Powstają farmy wiatrowe. Niestety, łączy się to z koniecznością wjazdu ciężkimi maszynami na grunty rolne. Powstają szkody, które w ramach umowy między inwestorem i użytkownikiem nieruchomości trzeba ustalić i naprawić. Zachodzi obawa, że przy szacunkach szkód zbyt powierzchownie traktowana jest degradacja gleby.

Ponieważ, główne zastrzeżenia budzi zbyt powierzchowne traktowanie zagadnienia degradacji gleby i związane z tym określenie szkody z tytułu wieloletniej obniżki plonów oraz kosztów działań naprawczych, szacunki te poprzedzono przeglądem literatury krajowej i światowej na temat fizycznej degradacji gleby w warunkach nadmiernego uwilgotnienia.

W polityce rolnej Unii Europejskiej (UE) narasta przekonanie o konieczności wzrostu ustawowej ochrony gleb, a sześć z procesów degradacji gleby uznanych na szczeblu UE jest ściśle związanych z rolnictwem. Degradacja gleby implikuje potrzebę ochrony, zachowania i poprawy jakości gleby. Wśród podstawowych zagrożeń dla gleb wykorzystywanych rolniczo w Polsce na pierwszym miejscu wskazuje się degradację fizyczną w wyniku zagęszczenia i zasklepienia się gleb.

Degradacja gleby jest tak stara jak samo rolnictwo, a jej wpływ na produkcję żywności i środowiska ludzkiego jest teraz bardziej poważny, niż kiedykolwiek wcześniej z powodu zasięgu i intensywności. Zrównoważone użytkowanie gruntów jest jedynym rozwiązaniem, aby poradzić sobie z problemami globalnymi, takimi jak bezpieczeństwo żywnościowe, dostępność energii i wody, zmiany klimatyczne i zanikanie bioróżnorodności. Zagęszczanie gruntu jest fizyczną formą degradacji gleby, która zmienia strukturę gleby, ogranicza infiltrację wody i powietrza oraz zmniejsza penetrację korzeni w glebie. Skutki zagęszczenia gruntu są wciąż niedoceniane. Pełne zrozumienie procesów związanych

z ugniataniem gleby jest konieczne, aby sprostać przyszłym wyzwaniom globalnego bezpieczeństwa żywnościowego.

Mechaniczna uprawa i deptanie gleby w stanie nadmiernej wilgotności zniekształca jej strukturę i porowatość, co jeszcze bardziej ogranicza wsiąkanie

wody i dostęp tlenu atmosferycznego, niezbędnego do biologicznego funkcjonowania środowiska glebowego. Sporadyczne stany wymienionych zniekształceń są samoistnie odwracalne. Powtarzalność odnośnych zjawisk lub wyjątkowo duże natężenie skutkują jednak postępującą degradacją struktury i porowatości gleby nie tylko w warstwie ornej, lecz także głębiej.

Masa maszyny i zawartość wody w glebie mają podstawowy wpływ na stopień zagęszczenia. Ponadto, wysoka zawartość wody w glebach gliniastych prowadzi do deformacji plastycznej zamiast zagęszczania. Zawartość wody w glebie, struktura gleby i struktura materii organicznej w glebie są to trzy główne czynniki,



Fot. 1. Degradacja fizyczna polegająca na skrajnym i głębokim zagęszczeniu i odkształceniach plastycznych spowodowana wielokrotnymi przejazdami ciężkimi maszynami podczas modernizacji napowietrznej linii elektroenergetycznej w warunkach nadmiernego uwilgotnienia późną jesienią 2015 r. – linia 110 kV Pakość – Żnin
Fot. M. Heinrich

które określają stopień wrażliwości gleb narażonych na obciążenia ruchu kołowego.

W nowoczesnym rolnictwie, większość prac polowych od siewu do zbioru jest wykonywana mechanicznie za pomocą ciężkich maszyn. Zagęszczenie gleby przez maszynę, na ogół, zależy od wytrzymałości gruntu i nacisku jednostkowego maszyny oraz prędkości i częstotliwości przejazdów. Zwiększanie częstotliwości przejazdów wpływa na znaczne pogłębienie oddziaływania destrukcyjnego. Dobierając optymalne warunki wykonania zabiegów agrotechnicznych nawet przy ciężkich maszynach rolnicy ograniczają złe następstwa.

Dla firm prowadzących budowę lub modernizację linii infrastrukturalnych jakość gleb nie ma istotnego znaczenia, a prace rozpoczynane zazwyczaj po zbiorach przeciągają się do późnej jesieni, a nawet zimy, kiedy z reguły nadmierne uwilgotnienie gleb czyni je wyjątkowo podatnymi na wielokrotne przejazdy maszynami o wiele cięższymi od rolniczych. To powoduje

niespotykaną w rolnictwie degradację gleby o długotrwałych negatywnych następstwach.

Naturalne procesy odwracania skutków nadmiernego zagęszczenia gleby trwają tym dłużej, im głębiej sięgała destrukcja. Na przykład, pełen czas powrotu do sprawności ubitej gleby ciężkiej może wynosić od 100 do 190 lat.

Do gleb szczególnie podatnych na skutki ugniatania należą gliny ciężkie, ility oraz gliny lekkie. Przestrzenne rozmieszczenie tych gleb tworzy dużą

mozaikę, co jest cechą charakterystyczną dla pokrywy glebowej Polski. Szczególnie niekorzystne warunki uprawy występują w dolinach rzecznych, na nadmiernie uwilgotnionych zwięzłych madach, a skutki zagęszczenia na tych glebach są długotrwałe i trudno odwracalne. W następstwie dużego zagęszczenia i odkształceń plastycznych prowadzących do długotrwałego niedoboru tlenu w profilu glebowym może w konsekwencji dochodzić do hydrooksygenicznej degradacji gleby.



Fot. 2. Z lewej zastoiska wodne i spływy na zboczu pola powodujące erozję wywołane skrajnym i głębokim zagęszczeniem i odkształceniami plastycznymi profilu glebowego spowodowane wielokrotnymi przejazdami ciężkimi maszynami podczas modernizacji linii elektroenergetycznej w warunkach nadmiernego uwilgotnienia, z prawej odkrywka glebowa – działka 135, obręb Kierzkowo [nr 0017], powiat zniński
Fot. T. Sobczyński



Fot. 3. Głębokie koleiny wskazujące na skrajne i głębokie zagęszczenie i odkształcenia plastyczne profilu glebowego spowodowane wielokrotnymi przejazdami ciężkimi maszynami podczas modernizacji linii elektroenergetycznej w warunkach nadmiernego uwilgotnienia zimą 2015 r. – obręb Wójcin [nr 0038], powiat zniński
Fot. J. Rydlewski



Określenie wartości szkód

Szkody majątkowe, do których dochodzi w wyniku budowy, przebudowy itp. infrastruktury technicznej inwestor jest zobowiązany naprawić. Wynagrodzenie lub odszkodowanie za szkody majątkowe na nieruchomości obejmuje:

- zadośćuczynienie za straty, jakie poniósł władający nieruchomością, w tym za zmniejszenie wartości nieruchomości spowodowane wybudowaniem infrastruktury;
- rekompensatę za utracone korzyści, które władający mógłby uzyskać, gdyby nie budowano infrastruktury (zniszczenie, utrata lub uszkodzenie pożytków i części składowych gruntu).

W opracowaniu ograniczono się do szkód rolniczych, tj. wartości zniszczonych upraw, wartości szkody z tytułu kilkuletniej obniżki plonów oraz kosztów zabiegów naprawczych gruntu. Zachowano metodykę stosowaną przez rzeczoznawców majątkowych wynajmowanych do sporządzania opinii o wysokości szkód spowodowanych przez inwestycje m.in. na gruntach rolnych. Rzeczoznawcy majątkowi wielokrotnie mają skromne kompetencje rolnicze i chętnie posilkują się opracowaniami ośrodków doradztwa rolniczego, co nas cieszy. Można mieć jednak zastrzeżenia do poprawności wykorzystania tej wiedzy, np. w zakresie zabiegów agrotechnicznych niezbędnych do rekultywacji gruntu. Pozostawiono jednak metodę stosowaną przez rzeczoznawców, ponieważ wielu rolników mogło się z nią spotkać i będą mogli łatwiej porównać wyniki.

Wartość upraw jednorocznych, które uległy zniszczeniu określa się na podstawie wzoru:

$$W_u = W_p - K_{nk}$$

gdzie:

W_u – wartość upraw jednorocznych zniszczonych podczas prac inwestycyjnych,
 W_p – wartość produkcji (plon główny i uboczne),
 K_{nk} – koszty nakładów koniecznych dla pozyskania plonów (koszty bezpośrednie produkcji rolnej).

Dla przykładu wartość zniszczonej uprawy dla pszenicy ozimej według kalkulacji rolniczych KPODR aktualnie wynosi:

$$W_u = 4\,500,00 - 2\,200,00 = 2\,300,00 \text{ zł/ha.}$$

W przypadku rzepaku, buraków czy warzyw będą to zdecydowanie wyższe kwoty.

W świetle przytoczonych wyników badań naukowych, w zależności od rodzaju gleby i jej uwilgotnienia oraz nacisku jednostkowego maszyn i natężenia przejazdów, okres konieczny dla odzyskania przez zdegradowane grunty pierwotnych zdolności produkcyjnych będzie najczęściej wynosił od kilku do kilkunastu lat.

Dla ukonkretnienia rozważań, w dalszej części przyjęto warunki

występujące przy przebudowie linii elektroenergetycznej 110 kV Pakość – Żnin w IV kwartale 2015 r. W tym przypadku, uwzględniając rodzaj gleb oraz nadmierne uwilgotnienie gruntu w czasie prac modernizacyjnych i wielokrotne przejazdy maszynami o wyjątkowo dużym w relacji do maszyn rolniczych nacisku jednostkowym, ustalono dziewięcioletni okres konieczny dla odzyskania przez zdegradowane grunty pierwotnych zdolności produkcyjnych. Dla pokazania wpływu na określenie szkody skracania tego okresu porównawczo przeprowadzono wyliczenia dla pięciu lat.

Tabela 1. Oszacowanie wielkości obniżki plonów na powierzchni 1,00 ha

Rok	Uśredniona wartość uprawy w kolejnych latach [zł]	Wydajność gleby [%]		Wysokość odszkodowania z tytułu obniżki plonów [zł]	
		5 lat	9 lat	5 lat	9 lat
I	2 500,00	50	20	1 250,00	2 000,00
II	2 500,00	70	30	750,00	1 750,00
III	2 500,00	80	40	500,00	1 500,00
IV	2 500,00	90	50	250,00	1 250,00
V	2 500,00	95	60	125,00	1 000,00
VI	2 500,00	–	70	–	750,00
VIII	2 500,00	–	80	–	500,00
VII	2 500,00	–	90	–	250,00
IX	2 500,00	–	95	–	125,00
Jednorazowa „szkoda ryczałtowa” obejmująca skumulowaną obniżkę plonów				2 875,00	9 125,00

Koszty działań naprawczych gruntu

Częstym niedociągnięciem szacunków będzie założenie zbyt krótkiego okresu odzyskiwania pełnych zdolności produkcyjnych gleby. Kontynuujemy przykład z 5- i 9-letnim okresem.

Oczywistym następstwem wydłużenia okresu rekultywacji będzie zwiększenie liczby koniecznych zabiegów agrotechnicznych (tab. 2).

Tabela 2. Oszacowanie kosztów zabiegów agrotechnicznych w ramach rekultywacji na powierzchni 1,00 ha

Lp.	Zabiegi agrotechniczne niezbędne do rekultywacji gruntu	Cena usługi [zł/ha]	Liczba zabiegów		Koszt usługi [zł/ha]	
			5 lat	9 lat	5 lat	9 lat
1	Głęboszowanie	300,00	2	3	600,00	900,00
2	Orka	250,00	5	9	1 250,00	2 250,00
3	Bronowanie	100,00	5	9	500,00	900,00
4	Gruberowanie	150,00	5	9	750,00	1 350,00
5	Agregatowanie	200,00	2	3	400,00	600,00
6	Nawożenie obornikiem ^{*)}	1 930,00	1	2	1 930,00	3 860,00
7	Wapnowanie ^{*)}	140,00	1	2	140,00	280,00
Razem zabiegi		x	x	x	5 570,00	10 140,00

^{*)} Do kosztu zabiegu agrotechnicznego należy doliczyć koszty materiałów

Nie można pomijać kosztów zużytych materiałów stosowanych przy rekultywacji, tj. obornika i wapna nawozowego (tab. 3, 4).

Tabela 3. Wycena tony obornika potrzebnego do rekultywacji gruntu (przy zawartości N 0,5%, P₂O₅ 0,3% i K₂O 0,7%)

Lp.	Wyszczególnienie	Zawartość [kg czystego składnika]	Kalkulowany koszt jednostkowy ^{a)}	Wartość [zł/t]
1	N	5,00	3,09	15,44
2	P ₂ O ₅	3,00	4,00	12,00
3	K ₂ O	7,00	2,38	16,68
	Razem NPK	x	x	44,12
4	Współczynnik z tytułu zawartości innych składników i materii org.		2,00	88,25

^{a)} Kalkulacja kosztu jednostkowego NPK na podstawie:

	Cena nawozu [zł/t]	Zawartość czystego składnika [kg]	Cena jednostkowa [zł/kg cz. skl.]
N – saletry amonowej 34%	1050,00	340,00	3,09
P – superfosfatu granulow. 19%	760,00	190,00	4,00
K – soli potasowej 62%	1430,00	600,00	2,38

Tabela 4. Koszty materiałów (obornika i wapna) potrzebnych do rekultywacji gruntów na pow. 1,00 ha

Lp.	Materiały niezbędne do rekultywacji gruntu	Koszt jednostkowy [zł/t]	Liczba zabiegów w okresie przywracania plonowania		Koszt materiałów [zł]	
			5 lat	9 lat	5 lat	9 lat
1	Obornik – jednorazowa dawka 30 t/ha	88,25 ^{a)}	1	2	2 647,50	5 295,00
2	Wapno, np. Polcal – jednorazowa dawka 0,6 t/ha	480,00	1	2	288,00	576,00
	Razem zużyte materiały	x	x	x	2 935,50	5 871,00

^{a)} Na podstawie wyceny tab. 3

Łączny koszt działań naprawczych (K_{dn}), tj. koszt zabiegów agrotechnicznych wraz z zużytymi materiałami (tab. 4) wynosi:

$$\text{Kdn (5 lat)} = 5\,570,00 \text{ zł} + 2\,935,50 \text{ zł} = \mathbf{8\,505,50 \text{ zł/ha}}$$

$$\text{Kdn (9 lat)} = 10\,140,00 \text{ zł} + 5\,871,00 \text{ zł} = \mathbf{16\,011,00 \text{ zł/ha}}$$

Oszacowana łączna wartość szkód

Łączna wartość szkód z tytułu wykonania robót budowlano-montażowych związanych z przebudową linii elektroenergetycznej 110 kV Pakość – Żnin, tj. wartość

zniszczonych plonów (W_u), wartość szkody z tytułu wieloletniej obniżki plonów (W_{op}) oraz koszty działań naprawczych (K_{dn}), oszacowano:

$$\text{Wsz (5 lat)} = W_u + W_{op} + K_{dn} =$$

$$2\,300,00 + 2\,875,00 + 8\,505,50 = \mathbf{13\,680,50 \text{ zł/ha}}$$

(16,81%) (21,02%) (62,17%) (100,00%)

$$\text{Wsz (9 lat)} = W_u + W_{op} + K_{dn} =$$

$$2\,300,00 + 9\,125,00 + 16\,011,00 = \mathbf{27\,436,00 \text{ zł/ha}}$$

(8,38%) (33,26%) (58,36%) (100,00%)

Wskaźnik wartości szkód, tj. wartość szkody w przeliczeniu na metr kwadratowy przyjmuje wartości:

	5 lat	9 lat
pełne koszty (W _u + W _{op} + K _{dn})	1,37 zł/m ²	2,74 zł/m ²
koszty bez wartości upraw (W _{op} + K _{dn})	1,14 zł/m ²	2,51 zł/m ²

Przy założeniu, że zniszczeniu uległy zasiewy pszenicy ozimej, wartość zniszczonych upraw to mniej niż 10% łącznej wartości szkody przy 9-letnim okresie przywracania potencjału plonowania gleby i mniej niż 20% przy okresie 5-letnim. Gdyby zniszczeniu uległy bardziej dochodowe uprawy, np. rzepak ozimy, buraki cukrowe lub warzywa, udział zniszczonych upraw w łącznej wartości szkody rolniczej wzrosłby, jednak nie byłby pozycją dominującą. Zatem głównym rodzajem szkód rolniczych nie jest spektakularnie zauważalny i budzący duże emocje zniszczony plon, lecz mniej widoczne zniszczenia gleby, które przez wiele lat trzeba naprawiać.

Przesunięcie wejścia na pola z pracami inwestycyjnymi po zbiorach chroni plon, ale grozi wykonywaniem prac w warunkach nadmiernego uwilgotnienia gleby, co zwielokrotnia jej podatność na destrukcję. Renowacja gleby trwa latami i jest bardzo kosztowna. O ile to możliwe, lepiej prace budowlano-montażowe wykonywać latem, na ogół w warunkach małego uwilgotnienia gleby, aniżeli przesuwając rozpoczęcie po zbiorach na okres późnej jesieni, kiedy z reguły silne uwilgotnienie gleb czyni je bardzo wrażliwymi na degradację.

dr inż. Tadeusz Sobczyński
Kujawsko-Pomorski Ośrodek
Doradztwa Rolniczego



Fot. W. Janiak