

Oddziaływanie skały płonnej z odpadów pokopalnianych na aktywność biologiczną gleb

Aleksandra Garbacz¹, Artur Nowak², Jolanta Jaroszuk-Ścisiel², Anna Słomka², Grzegorz Grzywaczewski¹

¹Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
jolanta.jaroszuk-scisiel@mail.umcs.pl

Wstęp

Wśród odpadów wydobywczych kopalni węgla wyróżnia się odpady górnicze i przerobcze. Po odseparowaniu urobku górniczego, powstaje m.in. skała płonna, która wykorzystywana jest do rekultywacji terenów. Pola poddane rekultywacji z wykorzystaniem skały płonnej mogą być jednak zagrożeniem dla upraw rolniczych (z powodu kumulacji metali ciężkich) a ich obecność w glebie wpływa na stan populacji mikroorganizmów oraz właściwości fizyko-chemiczne i biologiczne gleb. Konieczne jest monitorowanie zawartości metali i stanu biologicznego gleb, w szczególności użytkowanych rolniczo ze względu na możliwość skażenia roślin. Kompleksowo przeprowadzane badania pozwolą na wyłonienie najlepszych wskaźników zagrożenia gleb rekultywowanych skałą płoną skażeniem metalami ciężkimi.

Celem badań było określenie właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych gleb poddanych rekultywacji z użyciem skały płonnej i gleb użytkowanych rolniczo oraz wskazanie na parametry najlepiej odzwierciedlające skażenie metalami ciężkimi.

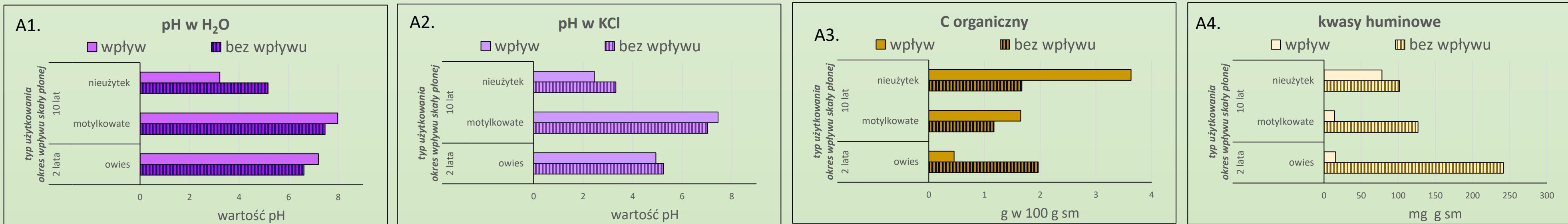
Materiały i Metody

Materiał badawczy stanowiły gleby ryzosferowe (A) poddane rekultywacji skałą płoną i (B) bez wpływu skały płonnej (kontrolne) różniące się sposobem wykorzystania rolniczego: (1) uprawy – jednolściennne (zboże owies) i dwulściennne (motylkowate) oraz (2) nieużytki. Analizowane próby charakteryzowały się zróżnicowanymi właściwościami fizyko-chemicznymi (A) prób gleby - odczyn pH_{H2O}, pH_{KCl}; zawartość węgla organicznego i kwasów huminowych. Określono aktywność biologiczną gleb: (B) aktywności dehydrogenazy glebowej, fosfatazy kwaśnej i zasadowej; (C) ogólną liczebność mikroorganizmów hodowlanych: grzybów mikroskopowych, bakterii koptotroficznych, oligotroficznych; liczebność grup fizjologicznych mikroorganizmów hodowlanych: (D) litycznych - celulolitycznych, amyloolitycznych, proteolitycznych; (E) o specyficznych właściwościach: rozpuszczających fosforany, opornych na metale ciężkie (mieszaninę Cd, Pb, Zn, Ni) oraz wytwarzających silne związki kompleksujące – siderofory na podłożu „błękitnym” wg. Schwyna i Neilandsa.



Wyniki

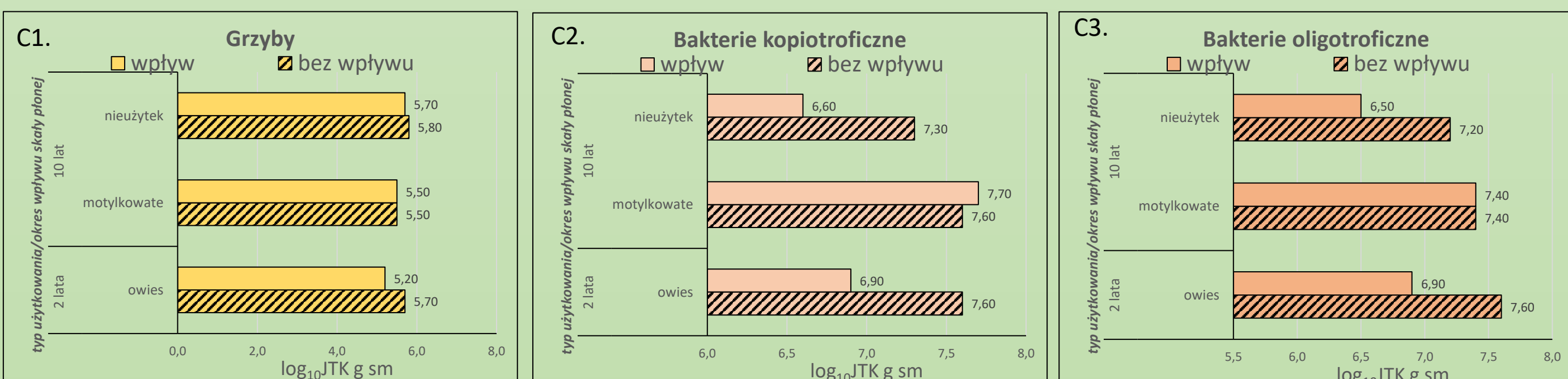
A. Właściwości fizyko-chemiczne



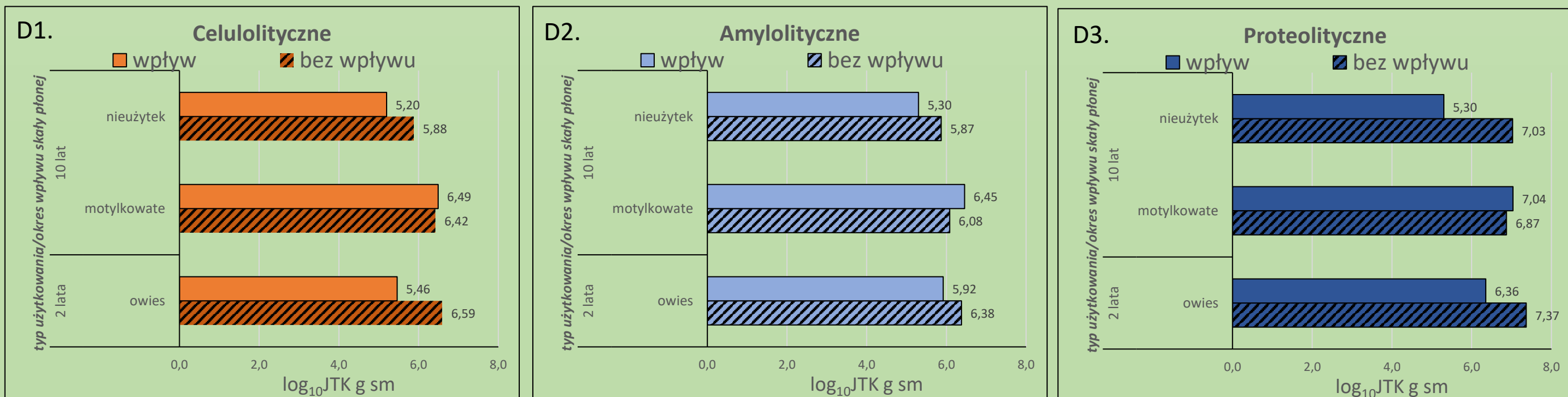
B. Aktywność Enzymatyczna gleb



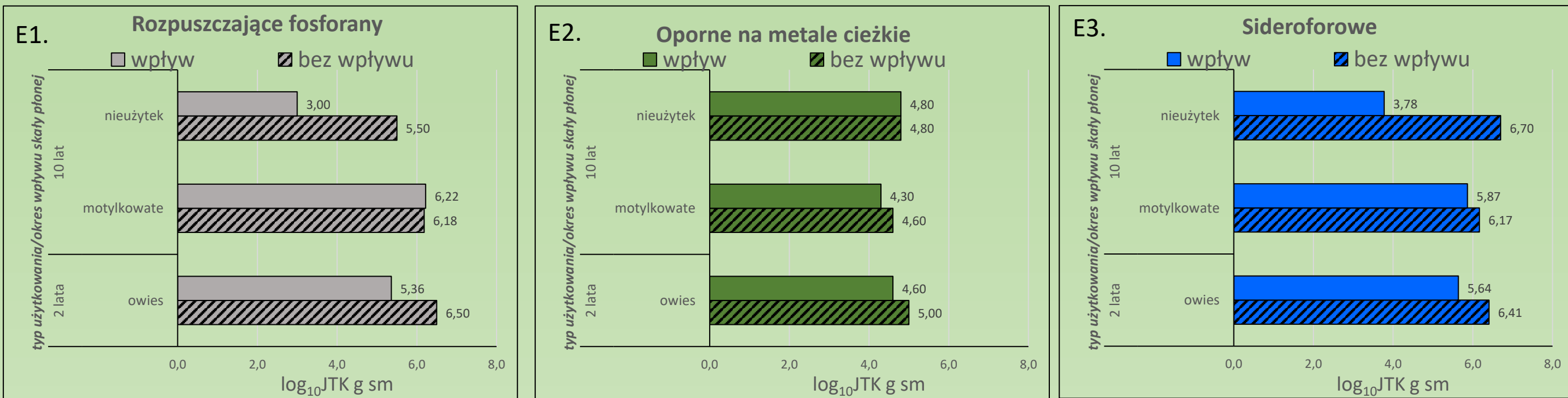
C. Ogólna liczebność mikroorganizmów



D. Liczebność mikroorganizmów litycznych



E. Liczebność mikroorganizmów specyficznych grup



Próby gleb ryzosferowych pobrane z terenów uzupełnianych skałą płoną charakteryzowały się zwykle najniższą aktywnością dehydrogenazy (B1) oraz kwaśnej (B2) i alkalicznej fosfatazy (B3), szczególnie silne obniżenie liczebności zaobserwowano przy 2-letnim oddziaływaniu w glebie ryzosfery zboża – owsa.

Stwierdzono istotne obniżenie liczebności grzybów (C1), bakterii koptotroficznych (C2) i oligotroficznych (C3), mikroorganizmów o aktywności celulolitycznej (D1), amyloolitycznej (D2) i proteolitycznej (D3) oraz rozpuszczających fosforany (E1) w glebie nieużytkowanej rolniczo podlegającej wieloletniemu wpływowi skały płonnej oraz w glebie uprawnej (owies), gdzie skała płonna wprowadzana była od 2 lat. Istotny spadek liczebności mikroorganizmów odpornych na metale ciężkie (E2) zanotowano na polach uprawnych niezależnie od okresu oddziaływania skały płonnej.

Natomiast istotny spadek liczebności mikroorganizmów produkujących siderofory (E3) zanotowano zarówno w glebie uprawnej jak i na terenie nieużytkowanej rolniczo, przy czym szczególnie duży spadek zauważono w tej ostatniej, w której mikroorganizmów zdolnych do produkcji sideroforów było o niemal 50% mniej niż w glebie bez skały płonnej.

Wniosek

Wpływ wprowadzanej do gleb skały płonnej, będącej odpadem pokopalnianym, na aktywność mikrobiologiczną i biochemiczną zależał od okresu oddziaływania (jedno- i wieloletni) oraz sposobu rolniczego wykorzystania (nieużytki, pola uprawne) i typu pokrycia roślinnego. Aktywność enzymatyczna gleb oraz liczebność ogólna i poszczególnych grup mikroorganizmów powinna być monitorowana w trakcie rekultywacji gleb skałą płoną.