

SN.410.1.2024

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPŁYNĘŁO	
13.05.2024r.	
uz.	Zat.
Ref.	

Streszczenie w języku polskim

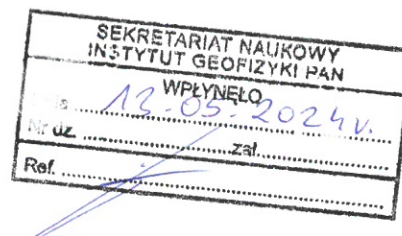
Podobnie jak inne kraje rozwijające się, Etiopia stoi w obliczu poważnego problemu erozji gleby, spowodowanego głównie zmianami w pokryciu terenu (ang. *Land Use Land Cover*, LULC) wywołanymi przez człowieka. Spośród innych etiopskich działów wodnych, dział wodny Fincha jest jednym z najmocniej dotkniętych zjawiskiem erozji, co w konsekwencji powoduje problemy z lokalną infrastrukturą hydrauliczną, taką jak zbiorniki zaporowe.

Aby złagodzić ten problem, konieczne jest znalezienie potencjalnych strategii mitygujących, aby zagwarantować zrównoważony rozwój środowiska i jego zasobów. W związku z tym, niniejsza dysertacja ma na celu i) rewizję przestrzenno-czasowych zmian LULC obserwowanych w dorzeczu Etiopii w ciągu ostatnich dziesięcioleci; ii) zbadanie historycznych zmian LULC i oszacowanie przyszłych warunków LULC; iii) ocenę wpływu zmian LULC na erozję gleby; iv) ocenę wpływu wybranych praktyk zarządzania na zmniejszenie akumulacji osadów. Analiza historycznych i przyszłych zmian LULC została przeprowadzona odpowiednio przy użyciu programów ArcGIS i Land Change Modeller (LCM). Model SWAT (Soil & Water Assessment Tool) pozwolił na zbadanie, w jaki sposób zmiany LULC wpływają na erozję gleby i ocenę wpływu najlepszych praktyk zarządzania na zmniejszenie ilości osadów. Wykazano, że w ciągu ostatnich 30 lat w zlewni Fincha nastąpiło zmniejszenie powierzchni lasów i krzewów odpowiednio o około 40% i 13%, głównie z powodu rosnącej działalności rolniczej. Warto zauważyć, że zmniejszenie ilości naturalnych lasów może prowadzić do wzrostu erozji gleby, sprzyjając zamuleniu zbiorników wodnych znajdujących się w zlewni. Analiza wykazała, że jeśli nie zostaną wdrożone żadne strategie zarządzania, w przyszłości należy spodziewać się wyższego ryzyka erozji. Aby temu zaradzić, oceniono cztery najlepsze praktyki zarządzania (BMP), tj. pasy filtracyjne, obwałowania glebowe lub kamienne, obwałowania konturowe i tarasy do wykorzystania jako pola uprawne. Zastosowanie tych BMP może wiązać się, w skali działu wodnego, ze zmniejszeniem ładunku osadów o 58-85%, w zależności od zastosowanej metody i horyzontu czasowego. Wszystkie symulowane BMP obniżają ładunek osadów, ale nie są jeszcze w pełni skuteczne w zmniejszaniu erozji gleby poniżej rozsądnego progu, dlatego należy rozważyć połączenie BMP i innych strategii zarządzania.

Wyniki przedstawione w tej pracy oferują cenne informacje dla zarządzania działami wodnymi w regionach suchych i półsuchych, mające na celu zagwarantowanie zrównoważonego zarządzania gruntami i zasobami naturalnymi.

 Motuma Regasa

SN.410.1.2024



Abstract in English

Similar to other developing countries, Ethiopia is facing a great problem of soil erosion mainly caused by human-driven Land Use Land Cover (LULC) changes. Among other Ethiopian watersheds, the Fincha watershed is highly affected by erosion, with consequent problems for local hydraulic infrastructures like dam reservoirs.

To alleviate the problem, finding potential mitigation strategies is needed, to guarantee the sustainability of the environment and its resources. Thus, the dissertation aims to i) revise spatiotemporal LULC changes observed in Ethiopian basins during the last decades; ii) investigate historical LULC changes and estimate future LULC conditions; iii) evaluate the impact of how LULC changes on soil erosion; iv) evaluate the effect of selected management practices on reducing sediment yield. The analysis of historical and future LULC changes was performed using ArcGIS and Land Change Modeller (LCM), respectively. The Soil & Water Assessment Tool (SWAT) model allowed for investigating how LULC changes impact soil erosion and evaluating the effects of different best management practices on reducing sediment yield. It was demonstrated that, in the past 30 years, the Fincha watershed experienced a reduction in forest and shrub coverage of about 40% and 13%, respectively, mainly because of the increasing agricultural activities. It is worth noting that a decrease in natural forests can drive an increase in soil erosion, fostering siltation in the water bodies located in the watershed. The study demonstrated that, if no management strategies are implemented, a higher erosion risk should be expected in the future. To address this, four Best Management Practices (BMPs) were evaluated, i.e., filter strips, soil or stone bunds, contour bunds, and terraces to be used as crop fields. The application of these BMPs can involve, at the watershed scale, a decrease in sediment yield of 58-85%, depending on the used method and the temporal horizon. All the simulated BMPs lower the sediment yield, but they are not yet fully effective in reducing soil erosion under a reasonable threshold, therefore a combination of BMPs and other management policies should be considered.

The findings presented in this work offer valuable information for managing watersheds in arid and semi-arid regions, aiming to guarantee sustainable management of land and natural resources at the watershed level.

 Motuma Regasa