

Projekt badania wpływu obwodnienia na środowisko i geofizyczna sytuacja brzegowych regionów Polski Wschodniej i Zachodniej Ukrainy

Starodub GP, PP Ursulyak

Lwowski Państwowy Uniwersytet Ochrony Środowiska

Słowa kluczowe: projektowanie, drenaż, zlewnia

Istniejący problem. Znaczenie modernizacji oceny operacyjnej przestrzennych konsekwencji w sytuacjach ekstremalnych w ostatnich latach znacznie wzrosło. Obecny okres wysokiej zawartości wody w większości rzek w Polsce i na Ukrainie spowodował znaczne nasilenie negatywnych zjawisk, które nadal naruszają spokojne życie ludzi i powodują szkody materialne dla gospodarki Polski i Ukrainy. Z dużym prawdopodobieństwem należy oczekiwać że ten okres z dużą zawartością wody potrwa do końca roku 2014. Ostatni dwuletni (2010 – 2012) okres jest możliwy do powtórzenia w późniejszych latach i może powodować duże powodzie w rzekach wschodniej Polski i zachodniej Ukrainy [1].

Analiza ostatnich badań i publikacji. Aby rozwiązać problem wpływu odwodnienia na sytuację środowiska naturalnego i geofizycznego prace w tym kierunku są wypracowane przez organizacje międzynarodowe. Światowa Organizacja Meteorologiczna (WMO) jest wyspecjalizowaną agendą Organizacji Narodów Zjednoczonych [2]. Uczni, firmy, a razem z nimi WMO prowadzi badania i monitorowanie warunków meteorologicznych i kontroli stanów i zasobów wodnych [3,4].

Rozwiązanie problemu. Przestrzenne modelowanie w hydrologicznych sytuacjach - jeden z najtrudniejszych problemów do rozwiązania przy użyciu systemu GIS (geofizyczna interpretacja satelitarnych) danych. W procesie rozwiązania problemu musimy w pełni korzystać z własnych narzędzi, profesjonalnych systemów modelowania informacji geograficznej (analiza przepływów wodnych, ocena zlewni) oraz specjalnie zorientowanych algorytmów dla hydrologicznego modelowania, które obliczają wielkość i prędkość fali powodziowej. Efektywności wodne roślin, reżim hydrochemicznego stanu wód i cieków wodnych, itp. Głównym podejściem, biorąc pod uwagę globalne doświadczenie GIS w zakresie prognozowania i szacowania skutków sytuacji awaryjnych związanych z rozwojem powodzi, istnieją trzy główne sposoby oceny przestrzennego określenia poziomu istniejącej podstawowej sytuacji:

1. Dostępność informacji tylko dla niektórych zalanych miast. W tym przypadku jedynym możliwym rozwiązaniem jest stworzenie strefy buforowej wielokąta,

którego granice równej odległości należą do pewnej odległości od domów wokół rzeki. Wielkość obszaru w każdej sytuacji jest określana przez analityka.

2. Dostępność danych historycznych na temat kształtu obszarów zalanych podczas słynnych powodzi z różnym stopniem bezpieczeństwa. Wprowadzenie tych danych w GIS pozwala wybrać najbliższy oczekiwany scenariusz znanej sytuacji powodziowej i prowadzenia analiz przestrzennych na szczegółowym poziomie. Jak wiadomo, do tego z tej oceny stosują się regionalne interpolacje powodzi maksymalnej zbliżenia się do obecnej sytuacji w każdym konkretnym przypadku.

3. Obecność pierwszych meteorologicznych i hydrograficznych danych i modelu wspierania finansowego dla szczegółowego scenariusza symulacji sytuacji powodziowej. W tym przypadku szczegółowa symulacja powstawania i przemieszczania się fal powodziowych, a następnie obliczenia wody w obszarze GIS powierzchni rzeki i powódzie w dowolnym momencie jest uwzględniana.

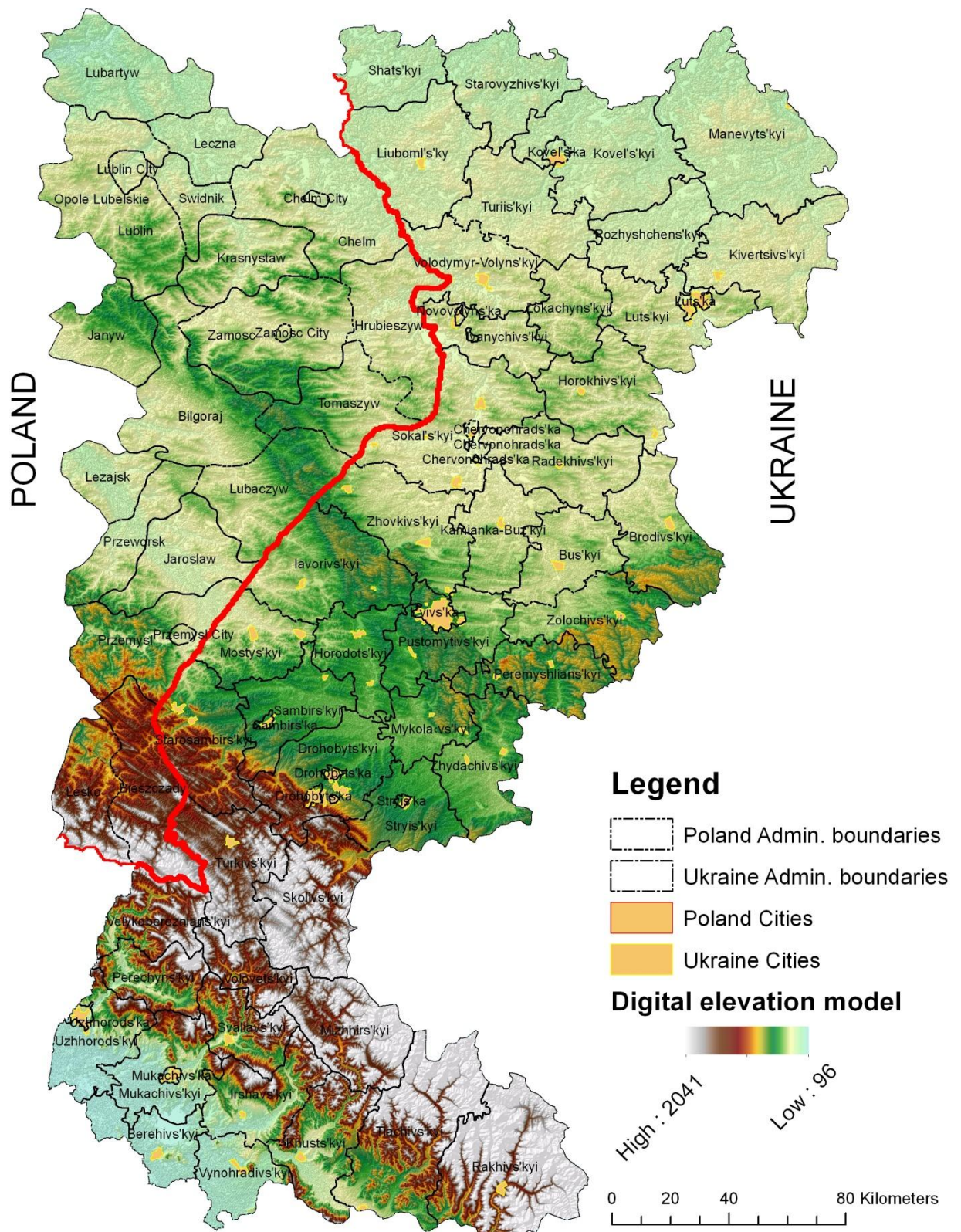
Ten typ przestrzeni najbardziej dokładnej oceny, dla pełnej realizacji możliwy jest jedynie w krajach o rozwiniętej nowoczesnej wystarczającej sieci hydrometeorologicznego monitorowania i odpowiedniego poziomu systemów technologicznych prognozowania.

Zalecamy korzystanie iteracyjne badanego projektowego efektu kanalizacji na sytuację ekologiczną i geofizyczną. Te iteracje mogą służyć jako wzór spirali Boehm B. [3] - kierowanie modelem spirali zagrożeń w celu uniknięcia komplikacji, które są obecne w opracowaniu. Projekt podzielony jest na cztery etapy:

1. Analiza danych nadmiarowych i szkolenia.
2. Model oparty na akumulacji przepływu i kierunku przepływu, z wykonywaniem rankingu przepływu i konwersji danych.
3. Wielokąt zlewni.
4. Analiza wpływu na sytuację ekologiczną i geofizyczną kanalizacji.

W celu realizacji doprowadzenia do sukcesu skutków iteracyjnych etapów badania zalecane jest stosowanie narzędzia hydrologii oprogramowania ArcGIS .

Pierwszą iteracją jest proces wykonania projektu korzystania z cyfrowego modelu terenu (CMT) lub utworzenie nowego CMT na bazie danych teledetekcyjnych. Analizowany jest obecność CMT na pochłanianie. Wypełniamy filtrację w CMT aby usunąć drobne niedoskonałości w danych. W rezultacie uzyskujemy dane pokazane na rysunku 1.

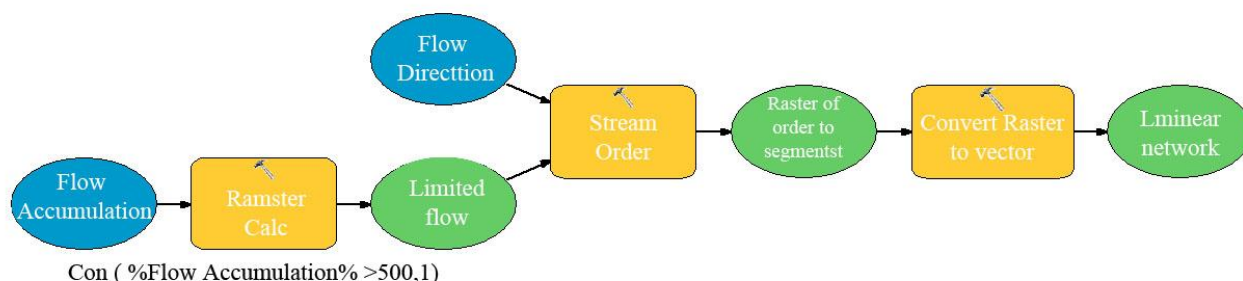


Rys.1 – Cyfrowy model elewacji po filtracji

Na tym rysunku widziano, że wysokość obszaru waha się od 96 m do 2041 m nad Morzem Bałtyckim. W regionie południowym są góry, a na północnym - równiny. Rysunek przedstawia podział na rajony i największe miasta tego obszaru w Polsce i na Ukrainie.

Na podstawie CMT, przy użyciu narzędzia hydrogeologii, obliczenia są przeprowadzone.

Akumulacja i kierunek przepływu zrobione. Będą one służyć jako dane wejściowe w drugiej iteracji. Drugą iteracją jest stworzenie modelu przepływu. Dlatego jest napisany skrypt tworzenia modeli przepływu w języku programowania Python [4]. Logiczny scenariusz działań określonych przedstawiony na rysunku 2.



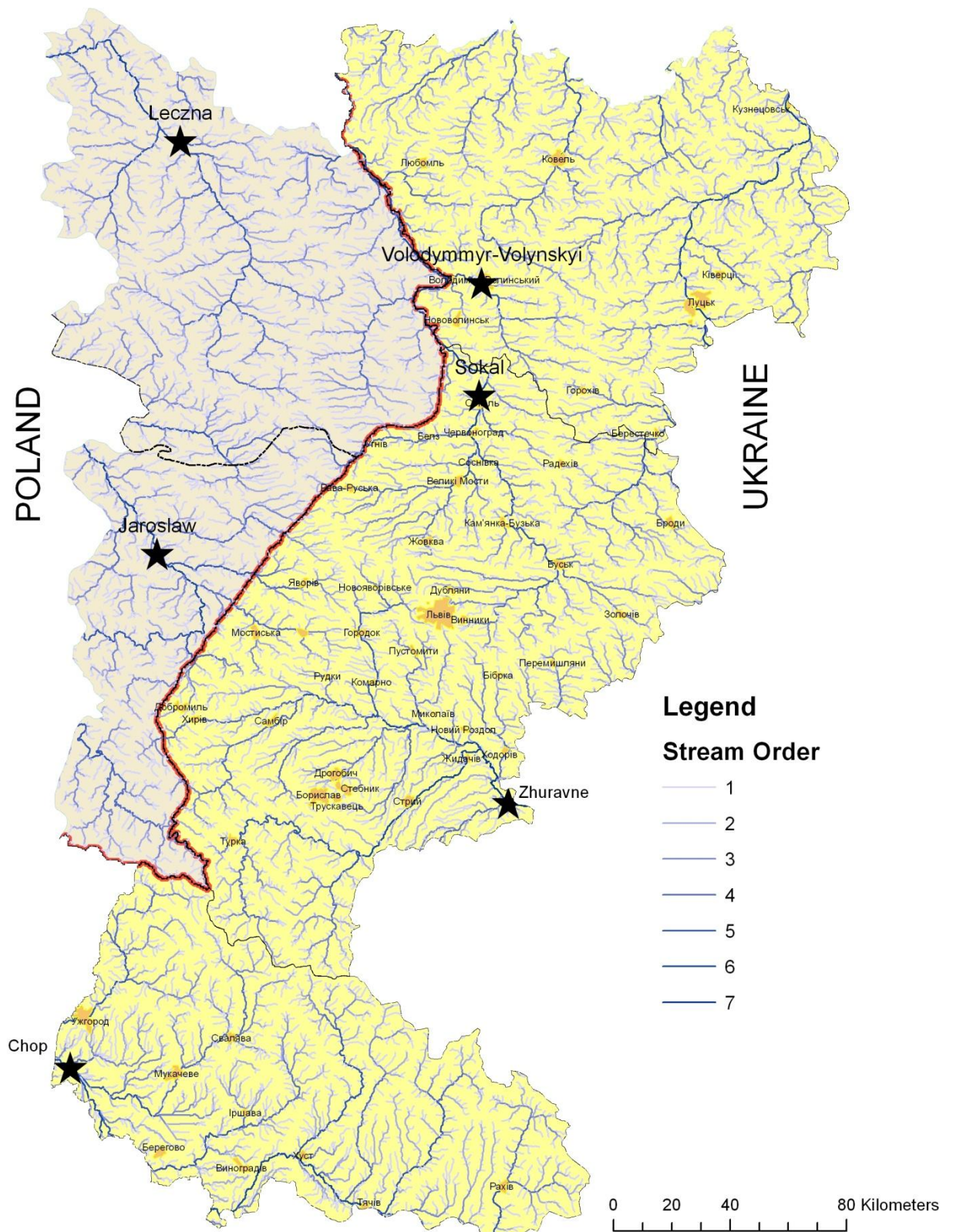
Rys. 2 – Obiekty skryptu do stworzenia modelu opartego na akumulacji przepływu i kierunku przepływu, stosowania rankingu przepływu i konwersji danych

Na rysunku 2 przedstawiono proces tworzenia modelu przepływu. W wyniku otrzymamy nadmiar przepływu wody, który ma zostać poddany konwersji i rankingowi w postaci wektorowej. Do rangi metody przepływu używanego stosuje się metodę Boehma.

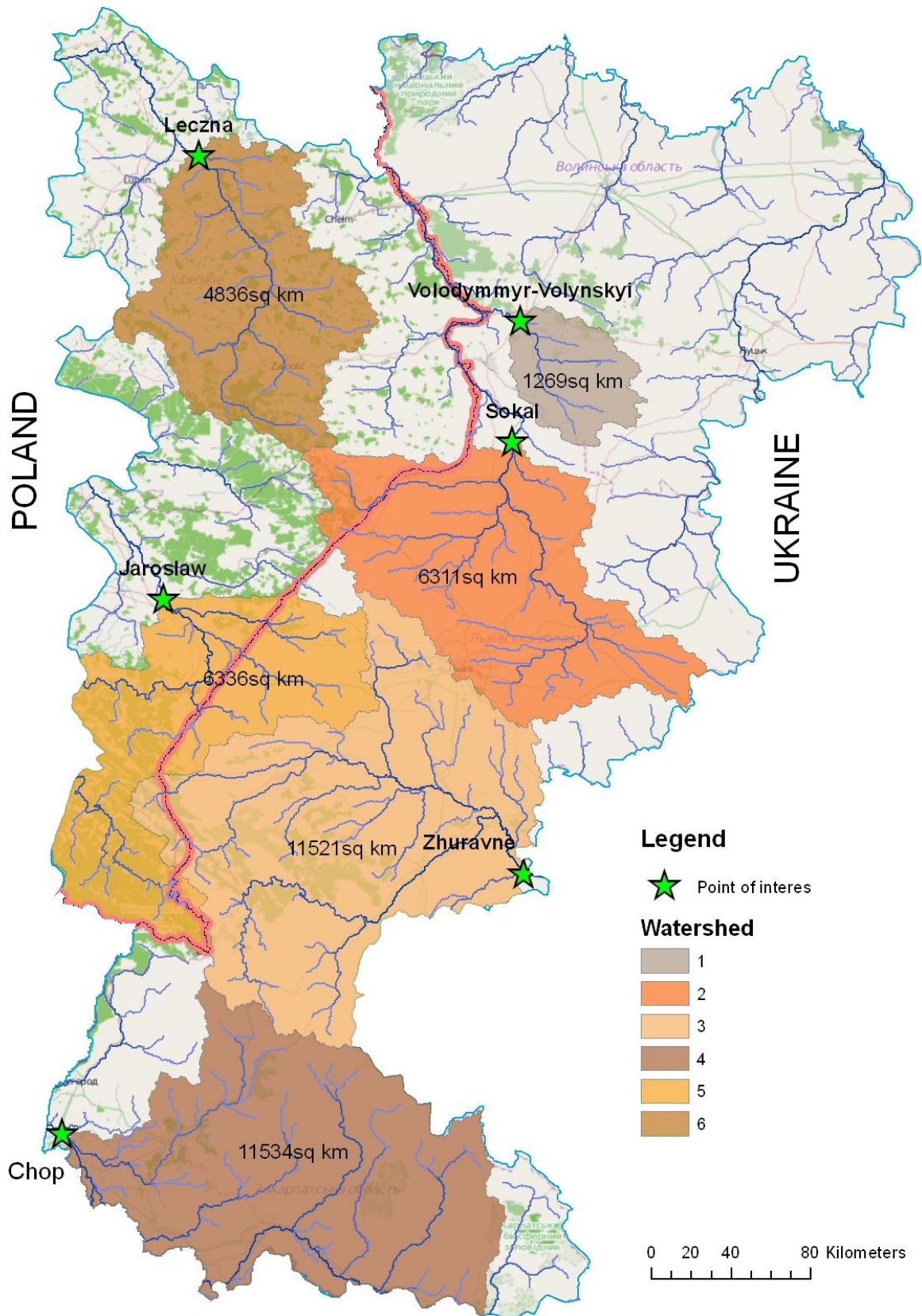
Wyniki symulacji i odpowiednie stopnie filtracji widzimy na następnym rysunku.

Na rysunku. 3. widzimy, że najwyższa ranga przyznana jest głównym arteriom wodnym t.j. regionom rzek: Dniestr, San, Wieprz, Zachodni Bug, Styry, Usz i innym.

Kolejnym krokiem iteracji jest stworzenie zbiorników wodnych w wybranych punktach badanych głównych dróg wodnych. Zostały wybrane miasta: Jarosław, Łęczna, Włodzimierz-Wołyński, Sokal, Chop. Te miasta są na głównych drogach wodnych. Zdecydowaliśmy się zdefiniować obszar zlewni dla dalszych obliczeń ekologicznych i geofizycznych.



Rys. 3 – Zmodeljowane stopnie przyplywów . regionów rzek Polski Wschodniej i Zachodniej Ukrainy



Rys. 4 – Wynik obliczenia, reprezentowany na rysunku ilustruje konfigurację obszaru zlewni

Dla obliczania zlewni także stworzono skrypt w języku Python przy użyciu funkcji oprogramowania ArcGIS.

Wynik obliczenia zlewni reprezentowany jest na rysunku 4. Rysunek 4 ilustruje konfigurację obszaru zlewni w przygranicznych regionach wschodniej Polski i zachodniej Ukrainy. Widzimy, że obszar zlewni rzeki San w pobliżu miasta Jarosława (Polska) jest 6336 km², co stanowi podstawę do dalszych obliczeń ekologicznych i geofizycznych.

Wnioski. Przygotowano projekt obliczeń wpływu przepływów wodnych na ekologiczną i geofizyczną sytuacja w przygranicznych regionach Polski Wschodniej i Zachodniej Ukrainy. W projekcie wykorzystywano iteracyjny model Boehm B. i ostatnie wersje systemu GIS i zadanych systemów teledetekcji. Obecnie trzeci etap projektu realizowany jest dla następnych badań obszarów zlewni.

Referencje

1. Сусідко М.М. Можливості оцінювання річкового стоку в Карпатах у на найближчі роки з урахуванням його багаторічних коливань / Сусідко М.М., Лук'янець О.І.; УНДГМІ // Наукові праці УНДГМІ. - Київ, 1998. - 246. - С.46-55.
2. Official sigh of world meteorological organization. - <http://www.wmo.int> // World meteorological organization.
3. Boehm B, "A Spiral Model of Software Development and Enhancement", ACM SIGSOFT Software Engineering Notes", "ACM", 11(4):14-24, August 1986.
4. An overview of the Hydrology toolset. ArcGIS Resource Center http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/An_overview_of_the_Hydrology_tools/009z0000004w000000/.