

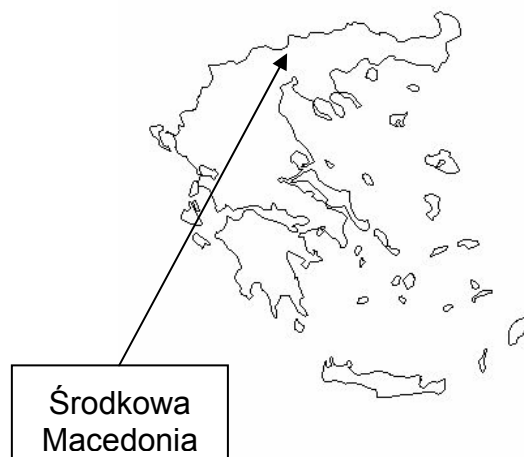
# Plany małych elektrowni wodnych

## Środkowa Macedonia (Grecja)

### ASPEKTY OGÓLNE

W Grecji rośnie zapotrzebowanie na energię elektryczną, lecz większość prądu jest obecnie generowana z niskiej jakości węgla.

Elektryczność pozyskiwana z elektrowni wodnych stanowi potencjalne zasoby alternatywne, lecz pilnie potrzebne jest wypracowanie metod oceny możliwych lokalizacji.



### Tło

Firma konsultingowa Alpha Mentor współpracowała z konsultantami HYETOS i DND oraz Regionalną Radą Środkowej Macedonii celem stworzenia systemu polityki dla małych elektrowni wodnych na swoim terytorium. Największy potencjał występuje w rzekach, mających swój początek w górach północnej Grecji oraz w państwach przylegających do Macedonii (FYROM) i Bułgarii. Przyjęto tu rozwiązania eksperymentalne, mające na celu wykorzystanie analizy wielowektorowej bazy rzecznej oraz przygotowanie studium wykonalności elektrowni wodnej niskospadkowej na tamie systemów nawadniających położonej na głównej rzece.

### Działania

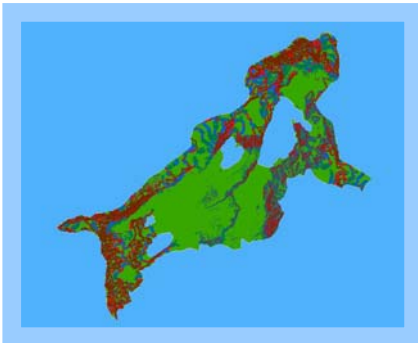


Jezioro Vegoritida

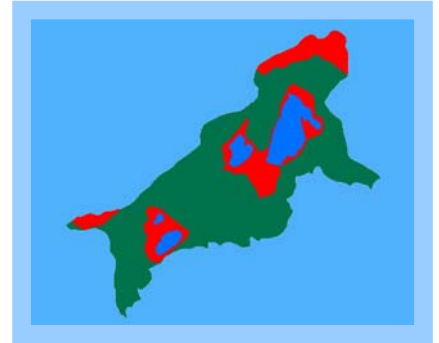
Basen północnej części jeziora Vegoritida został wybrany celem zademonstrowania możliwości wykorzystania analizy wielowektorowej. Basen ten, o obszarze 771 km<sup>2</sup> leży na północny zachód od Salonik i stanowi zamkniętą zlewnię jeziora Vegoritida. W ostatnich latach poziom tego jeziora spadł z wysokości 546 m n.p.m. do 510 m n.p.m. ze względu na intensywne zużycie wody dla celów irygacyjnych (przy czym wodę pobierano też w przeszłości z jeziora dla celów generowania energii elektrycznej w elektrowni Agra). Woda na tym obszarze jest już zanieczyszczona, a rząd grecki otrzymał ostrzeżenia ze strony Unii Europejskiej ze względu na niską jakość wody w jeziorze. Wody na tym obszarze mają dużą wartość ekologiczną i podlegają dyrektywom Unii Europejskiej.

Metodą analizy była komputerowa adaptacja tradycyjnego podejścia mapy sitowej do strategicznego planowania zagospodarowania terenu. W mapach sitowych obszary są nanoszone na siatkę pokrywającą się z badanym obszarem. Kwadratom siatki na przezroczystych warstwach można albo przypisać pewną

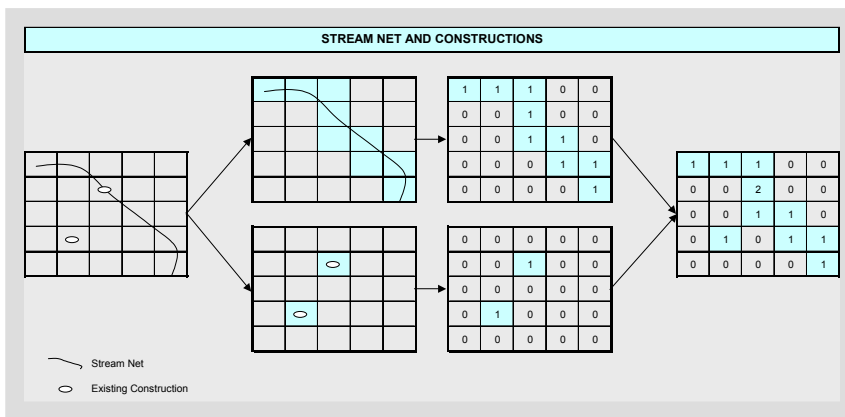
ważoną wartość lub można je wykluczyć z analizy, jeżeli dany czynnik zupełnie wyklucza budowę elektrowni na tym obszarze. Wagi poszczególnych kwadratów następnie dodaje się do graficznej oceny odpowiedności danego kwadratu do budowy obiektu.



Taki system jest doskonały do adaptacji dla tworzenia mapy z wykorzystaniem geograficznych systemów informacyjnych GIS. W analizie wielokryteriowej korzysta się z różnych kryteriów do oceny odpowiedności obszaru do budowy małych elektrowni wodnych. Dlatego też zastosowano specjalną aplikację GIS do analizy basenu jeziora Vegoritidis, aby utworzyć system gradacji, umożliwiającą opracowanie skali właściwości poszczególnych odcinków rzek w basenie, do wykorzystania w celu stworzenia małych elektrowni

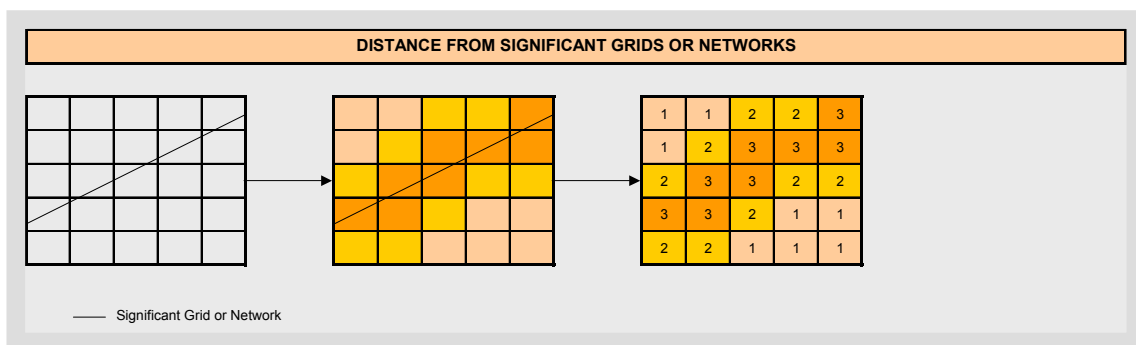


wodnych. Plan tworzony jest za pomocą kolejnych różnych warstw informacji, które można połączyć, aby uzyskać łączną zintegrowaną ocenę lokalizacji. W tym przypadku analizę przeprowadzono z wykorzystaniem siatki kwadratów o rozmiarach 50 m x 50 m, co dało w efekcie bardzo dokładną mapę.



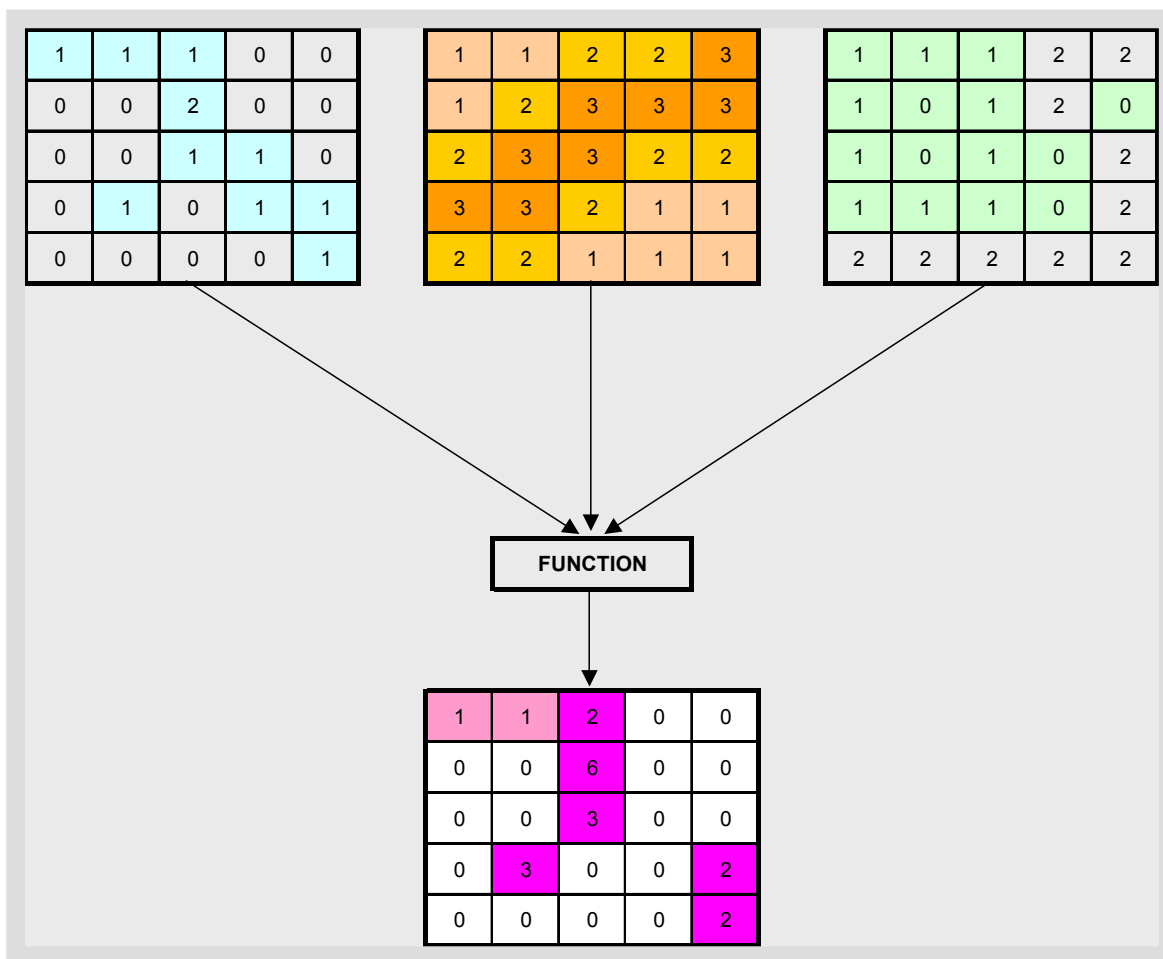
Stosowana analiza zależy od uwzględnianego czynnika – w przypadku obecności lub braku ciek wodnego (po lewej), czynnik wynosi po prostu 1 (obecny) lub 0 (nieobecny) w danym kwadracie.

Tam gdzie czynnik lokalizacji ma wymierny wpływ, jak np. odległość od sieci energetycznej, wtedy można zastosować liczbę ważoną, jak przedstawiono w poniższej tabeli.



W basenie jeziora Vegoritidis, na całym obszarze 771 km<sup>2</sup>, uwzględniono szeroką gamę czynników. Obejmowały one:

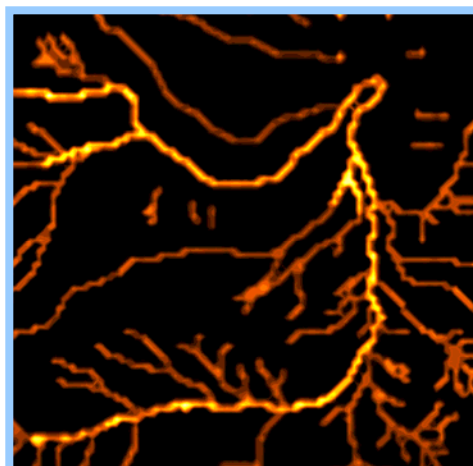
|   |  |   |
|---|--|---|
| Sieć cieków wodnych<br>Nachylenie (powyżej po lewej)<br>Wysokość<br>Drogi i tory kolejowe | Chronione ekosystemy (powyżej po prawej)<br>Lasy<br>Obszary miejskie<br>Wykopaliska archeologiczne | Obiekty wojskowe<br>Większe obiekty<br>Obszary kopalniane |
|---|--|---|



Następnie czynniki te zintegrowano za pomocą obliczeń analitycznych, a to dało w efekcie końcową ocenę sieci cieków wodnych pod względem budowy małych elektrowni wodnych (z lewej). Zostało to przedstawione w formie graficznej, aby najbardziej odpowiednie odcinki rzeki zaznaczyć jaśniejszym kolorem na wygenerowanej komputerowo mapie (zob. niżej).

### Zastosowanie planu

W Grecji wnioski o budowę małych elektrowni wodnych są uwzględniane w ramach wniosków o trzy licencje niezbędne dla małych elektrowni wodnych, a mianowicie: Licencję na generowanie energii elektrycznej, Licencję na instalację oraz Licencję na eksploatację. Licencja na instalację, ważna dwa lata, powoduje cały szereg problemów. Wniosek o licencję na instalację składa się do organu władz regionalnych, a sam proces jest bardzo skomplikowany, zabiera 1 do 2 lat i wymaga oficjalnego zatwierdzenia propozycji przez podmioty sektora publicznego na poziomie centralnym, regionalnym i lokalnym. Wniosek musi być sprawdzony na podstawie dekretów ministerialnych. Przeniesienie tego procesu na szczebel władz regionalnych, mające na celu jego uproszczenie, nie przyniosło tu poprawy, gdyż na poziomie lokalnym brak ekspertów w tej dziedzinie.



Procedura konsultacji z zainteresowanymi organami, mająca miejsce w trakcie procedury wnioskowania o licencję, jest bardzo czasochłonna i kosztowna. System GIS zapewnia określenie ram obszarów uznanych za odpowiednie w odniesieniu do tych interesów oraz eliminacji tych obszarów, które powodują problemy. System ten może umożliwić zainteresowanym stronom szybką reakcję oraz dokładne przedstawianie propozycji.

## Ocena

Ocena basenu jeziora Vegoritidis została przygotowana we współpracy z lokalnym Biurem Rozwoju Zasobów Wodnych oraz dwoma lokalnymi gminami. Mimo to, kiedy trzeba było wyjść poza prostą ocenę wygenerowanej komputerowo mapy, żadne zainteresowane podmioty lokalne nie chciały poświęcić czasu ani zasobów na określenie lokalizacji małych elektrowni wodnych. Brak im było autorytetu politycznego do zaszczepienia zainteresowania wśród wybranych lokalnie członków.

Wskazuje to na wagę prawdziwego zaangażowania politycznego w proces przygotowania planu. Mając do dyspozycji wszystkie potrzebne dane (gdyż obszar ten był dokładnie badany ze względu na problemy z zanieczyszczeniem wewnętrznego odwadniania basenu jeziora Vegoritidis), nadal okazało się niemożliwe przygotowanie dokumentu wytycznych ze względu na brak zainteresowania na poziomie gminy.

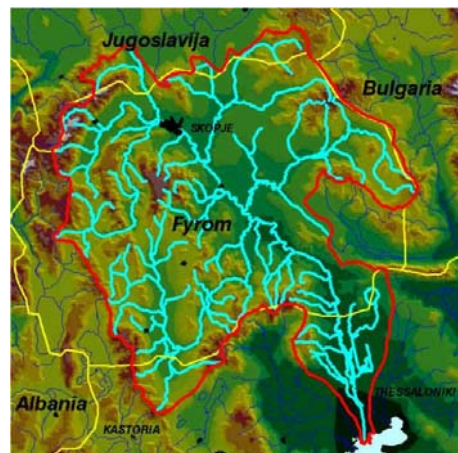
## Dalsze działania

Dlatego też partnerska firma konsultingowa w projekcie SPLASH współpracowała z gminą Agios Athanasios w basenie rzeki Aksios. Gmina ta jest zainteresowana promocją małych elektrowni wodnych na tym obszarze i zapewni zaangażowanie na poziomie lokalnym, które pozwoli na wdrożenie takich planów.

To samo podejście oceny przygotowane dla jeziora Vegoritidis zostało zastosowane w basenie rzeki Aksios (po prawej). Rzeka Aksios ma swoje źródło w FYROM, przy czym większość jej zlewni znajduje się na tym terenie – jedynie 701 km<sup>2</sup> z jej zlewni o powierzchni 23 747 km<sup>2</sup>, wraz z deltą, znajduje się na terenie Grecji. Bieg greckiej części zlewni – w pobliżu ujścia rzeki, wynosi ok. 120 m<sup>3</sup>/s. Przeprowadzono analizę wielokryteriową na greckiej części basenu, przy czym określono w sumie 10 lokalizacji.

Przygotowany w ten sposób dokument nie stanowi formalnego planu, gdyż planowanie małych elektrowni wodnych w Grecji jest prowadzone przez rząd centralny. Mimo to realizacja tego planu znajduje poparcie u władz lokalnych i regionalnych oraz Agencji ds. Wodnych w docelowym obszarze, a plan ten może zapewnić ramy dające wytyczne deweloperom i ustanawiające kontekst dla decyzji podejmowanych przez decydentów z organów władz centralnych. Istnieje nadzieja, iż technika ta zostanie przyjęta w całej Grecji, aby określić obszary, gdzie warto przeprowadzić dalsze dokładne badania celem znalezienia lokalizacji dla małych elektrowni wodnych.

Jedną z wyznaczonych 10 lokalizacji, tama Ellis, okazała się dużo bardziej atrakcyjna niż inne, stała się więc centrum naszej uwagi. Tama ta, położona na kanale irygacyjnym w gminie Agios Athanasios, obejmuje jedną trzecią przepływu rzeki Aksios. Dla lokalizacji tej przeprowadzono szczegółowe studium wykonalności i zaproponowano turbinę o mocy 3,5 MW na spadzie o wysokości 12 m.



## Osoby kontaktowe

**Wydział Administracji Zasobów Wodnych  
(Department of Water Resources Administration)**

Region Centralna Macedonia

Taki Oikonomidi - Rosidi 11

P.O. 54008, Thessaloniki

Tel.: +30 2310 409-220, 409-216, 409-218, 409-217, 409-219

**Alpha MENTOR**

**Periklis Iliopoulos**

**Studies & Project Management**

M. Alexandrou 28

555 35 Pilea, Thessaloniki

Tel: +30 2310 322498

Fax: +30 2310 309768

Email: [piliopoulos@alphamentor.gr](mailto:piliopoulos@alphamentor.gr)

Fot. Prefektura w Pella