

Oszacowanie wymywania azotu z pól i efektywności działania gospodarstw rolnych na podstawie ankietyzacji rolników oraz interaktywnych aplikacji w Gminie Puck

Dawid Dybowski¹ i Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹

¹Zakład Dynamiki Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie (ddybowski@iopan.pl)

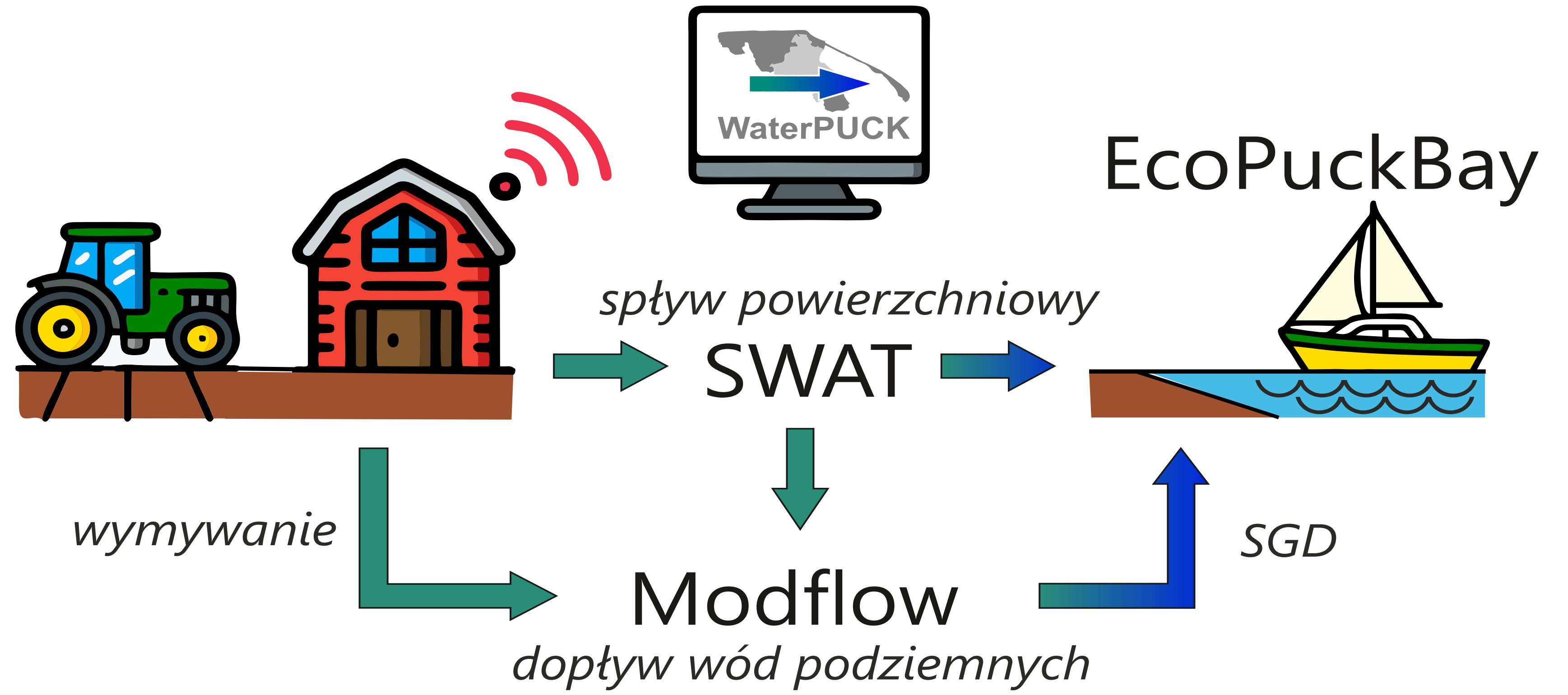


www.waterpuck.pl

Wstęp

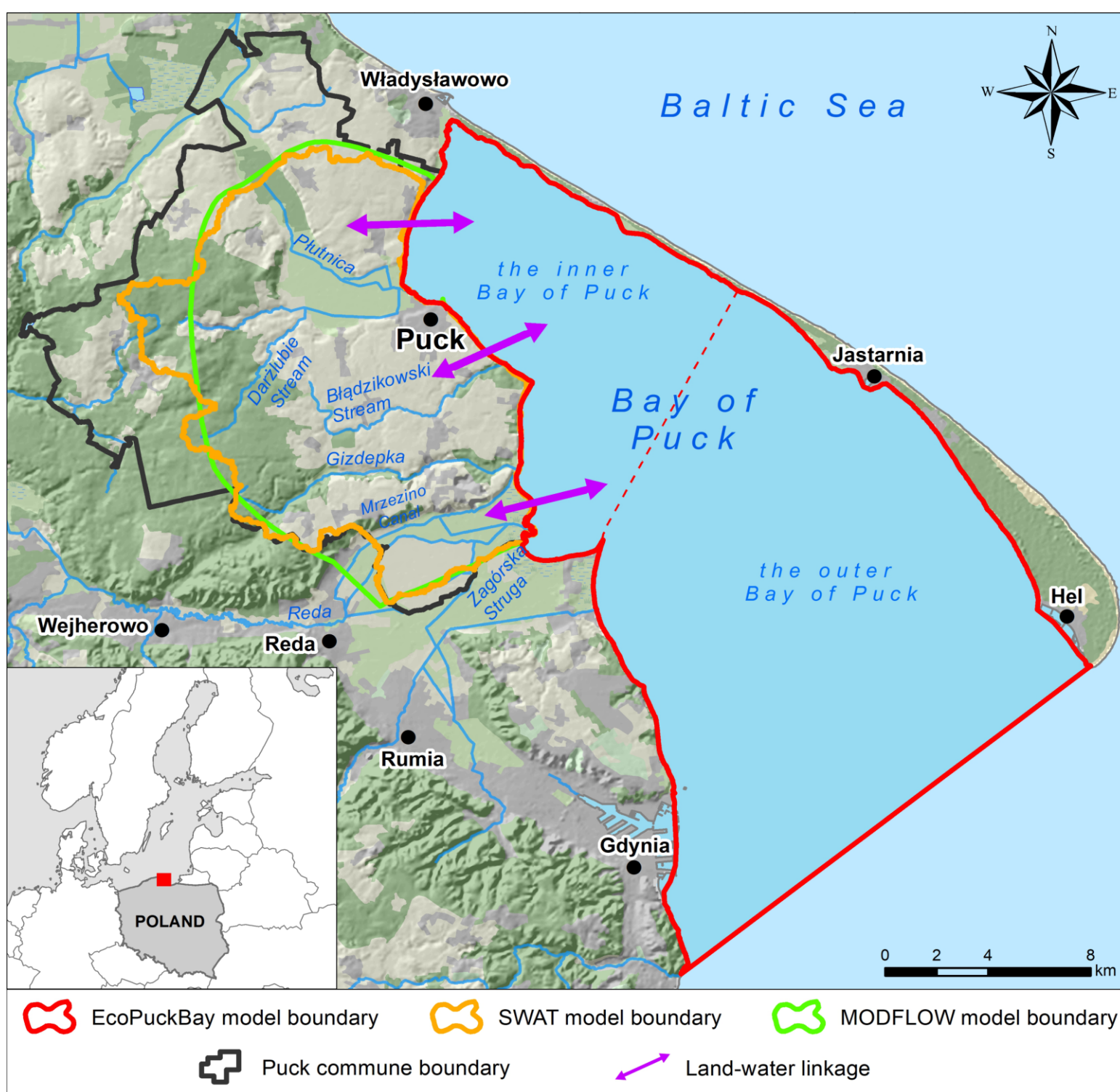
Celem rolnictwa, jak również wszelkiej działalności gospodarczej człowieka, jest maksymalizacja wydajności. Z jednej strony rolnicy starają się maksymalizować dochody (ze sprzedaży produktów roślinnych i zwierzęcych). Z drugiej strony próbują obniżyć koszty produkcji (m.in. nawozy, sprzęt). Nie można sobie wyobrazić nowoczesnego rolnictwa na dużą skalę bez nawozów i pestycydów. Każda roślina do wzrostu potrzebuje określonej ilości składników odżywczych. Zwiększenie intensywności nawożenia może zwiększyć potencjalny plon. Jednak plon ten w pewnym momencie osiąga maksimum i dalsze zwiększanie intensywności nawożenia nie powoduje wzrostu plonu, ale generuje dodatkowe koszty. Oprócz oczywistych kosztów nawozu i wszystkich czynności związanych z nawożeniem, powstaje dodatkowy koszt dla środowiska.

Wypłukiwanie składników odżywczych z pól uprawnych jest jedną z głównych przyczyn zanieczyszczenia i eutrofizacji Morza Bałtyckiego. Ilość azotu (N) wymywanego z określonego pola może bardzo różnić się od ilości N wymywanej z innych pól w danym regionie lub nawet w obrębie jednego gospodarstwa. Dlatego konieczne w tej sytuacji wydaje się oszacowanie ilości wymywanego N dla każdego pola oddzielnie.



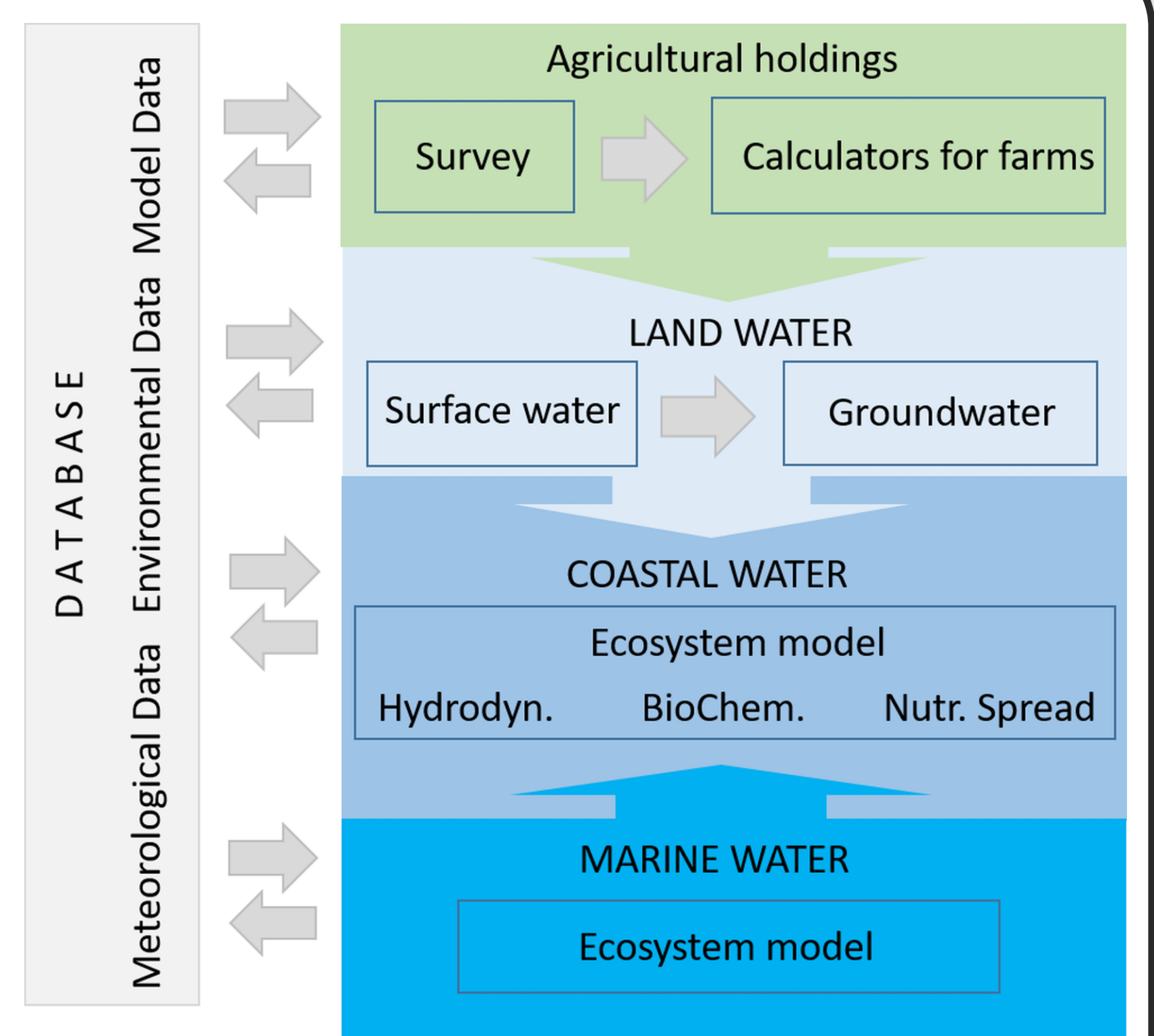
Rys. 1 Schemat systemu modelowania dopływu zanieczyszczeń rolniczych do Zatoki Puckiej.

Obszar badań



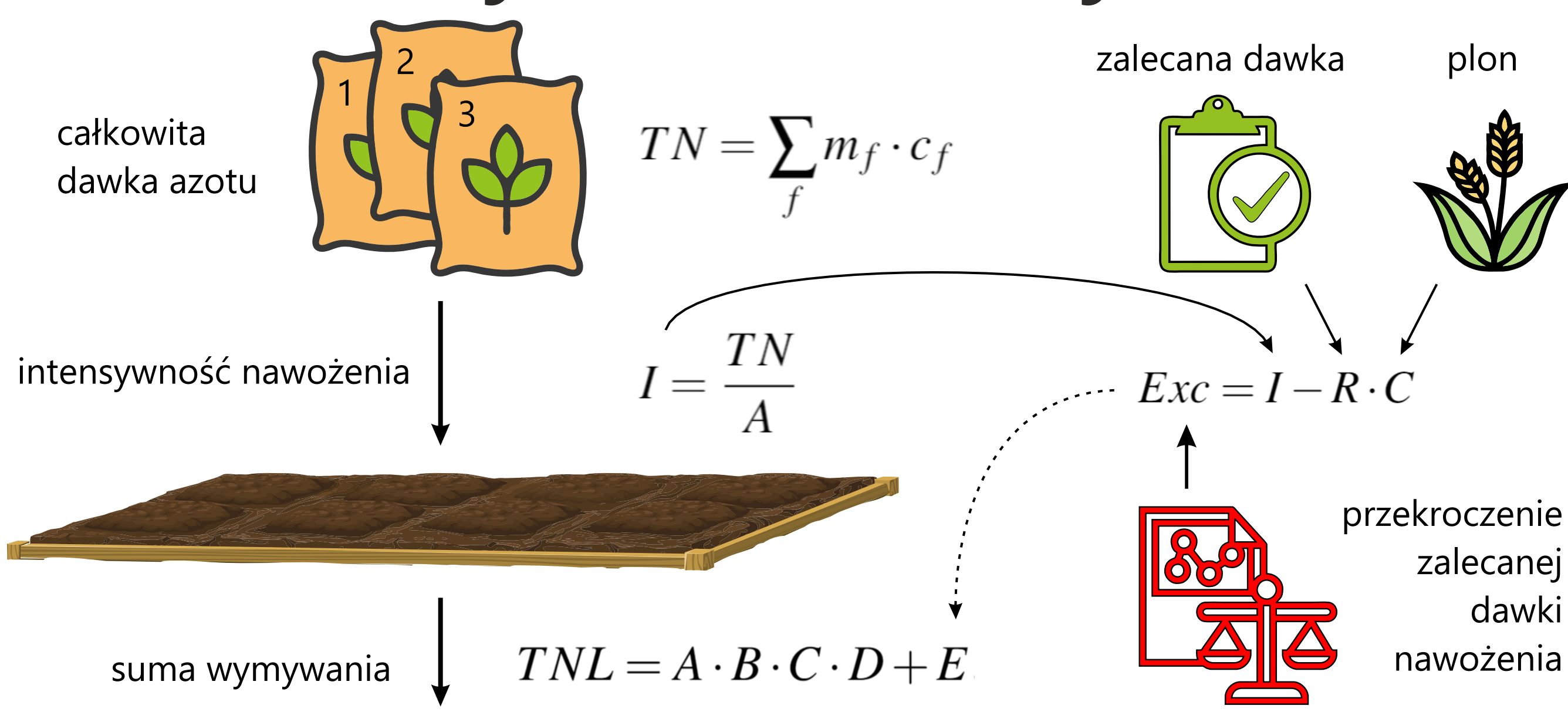
Gmina Pucka położona jest w północno-wschodniej części województwa pomorskiego (północna Polska), na zachodnim brzegu Zatoki Puckiej, która składa się z wewnętrznej części zwanej Zalewem Puckim oraz zewnętrznej Zatoki Puckiej. Granica między nimi biegnie wzdłuż Rybitwicy Mielizny i posiada dwie cieśniny, w których występuje intensywna wymiana wody między Zalewem Puckim a zewnętrzną częścią Zatoki Puckiej. Zalew Pucki jest bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia ze względu na geomorfologiczne oddzielenie od reszty Zatoki Puckiej oraz jego płytkość (powierzchnia Zalewu Puckiego stanowi 30% całej Zatoki Puckiej i tylko około 6% powierzchni). Pod względem klimatycznym obszar położony jest w regionie nadmorskim, charakteryzującym się dużą zmiennością pogody oraz, w porównaniu z innymi regionami Polski, chłodniejszymi latami i łagodniejszymi zimami. Średnia temperatura latem wynosi +13,5°C a zimą +1,8°C. Średnie roczne opady nie przekraczają 700 mm. Dominują wiatry południowe i południowo-zachodnie. Charakterystycznym zjawiskiem są bryzy, a także przesuważające się obszary niżu powodujące silne wiatry, burze i ulewne deszcze. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 40-60 dni. Długość sezonu wegetacyjnego sięga 215 dni. Wieloletnia średnia roczna irradiancja powierzchni Słońca wynosi około 110 W m⁻², podczas gdy wieloletnia średnia letnia jest dwukrotnie wyższa.

Rys. 2 Obszar badań z zaznaczonymi modelami składowymi.



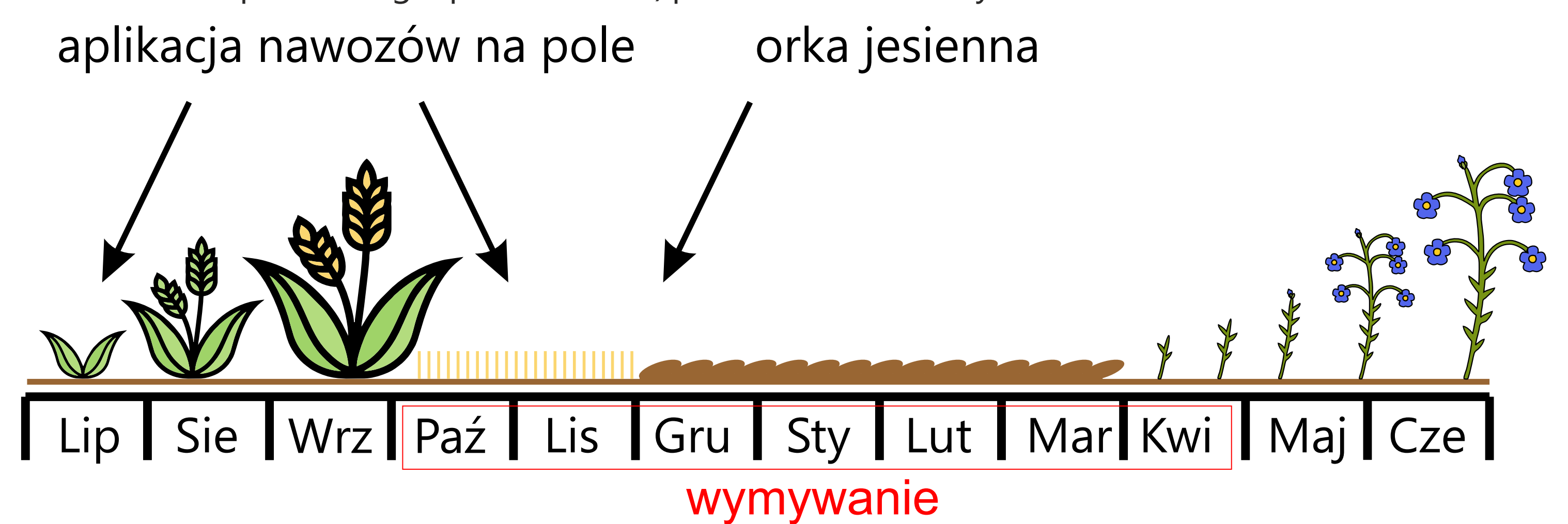
Rys. 3 Schemat struktury wewnętrznej systemu WaterPUCK.

Materiały & Metody



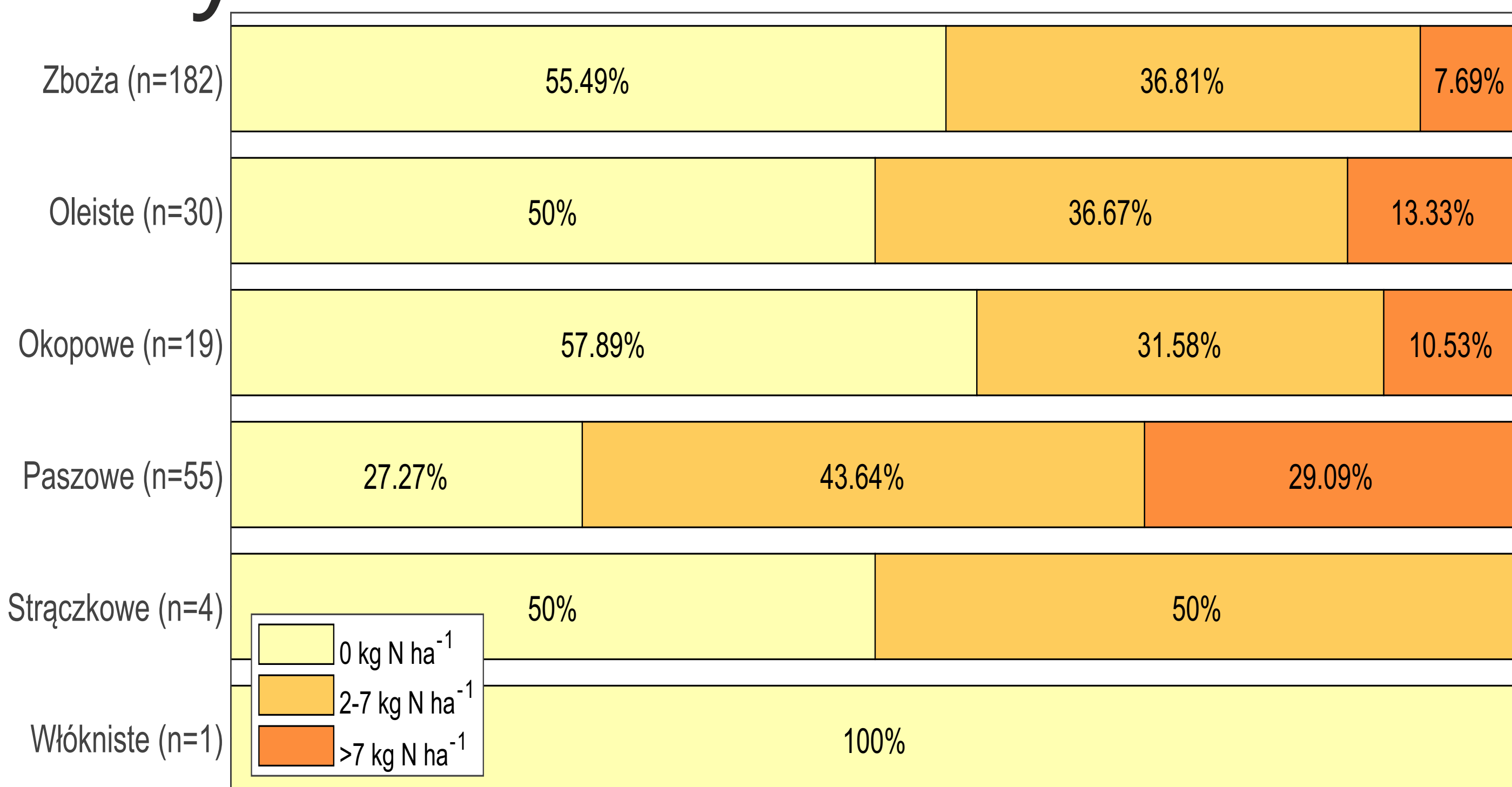
Rys. 3 Schemat prowadzenia obliczeń mających na celu wyznaczenie sumy wymywania azotu z pojedynczego pola, gdzie A - wymycie bazowe, B - czynnik związany z rodzajem uprawy prowadzonej w poprzednim okresie uprawowym, C - czynnik związany z orką jesienną, D - czynnik związany z aplikacją nawozu naturalnego, a E - czynnik wymycia dodatkowego wyznaczony w zależności od przekroczenia zalecanej dawki nawożenia (Exc).

Przeprowadzono szczegółową ankietyzację w 31 gospodarstwach na terenie gminy Puck, co stanowi około 3,6% wszystkich gospodarstw zlokalizowanych w tej gminie. Rolnicy przekazywali dane o sposobie nawożenia i uprawie roślin na swoich gospodarstwach. Dla każdego pola indywidualnie, na podstawie zebranych danych, określono przy użyciu metody przedstawionej na Rys. 3 szacunkową ilość wymywania N z pola. Rozkład wymywania dodatkowego (ponad normę wynikającą z podanych przez rolników sposobów gospodarowania) przedstawiono na Rys. 5.



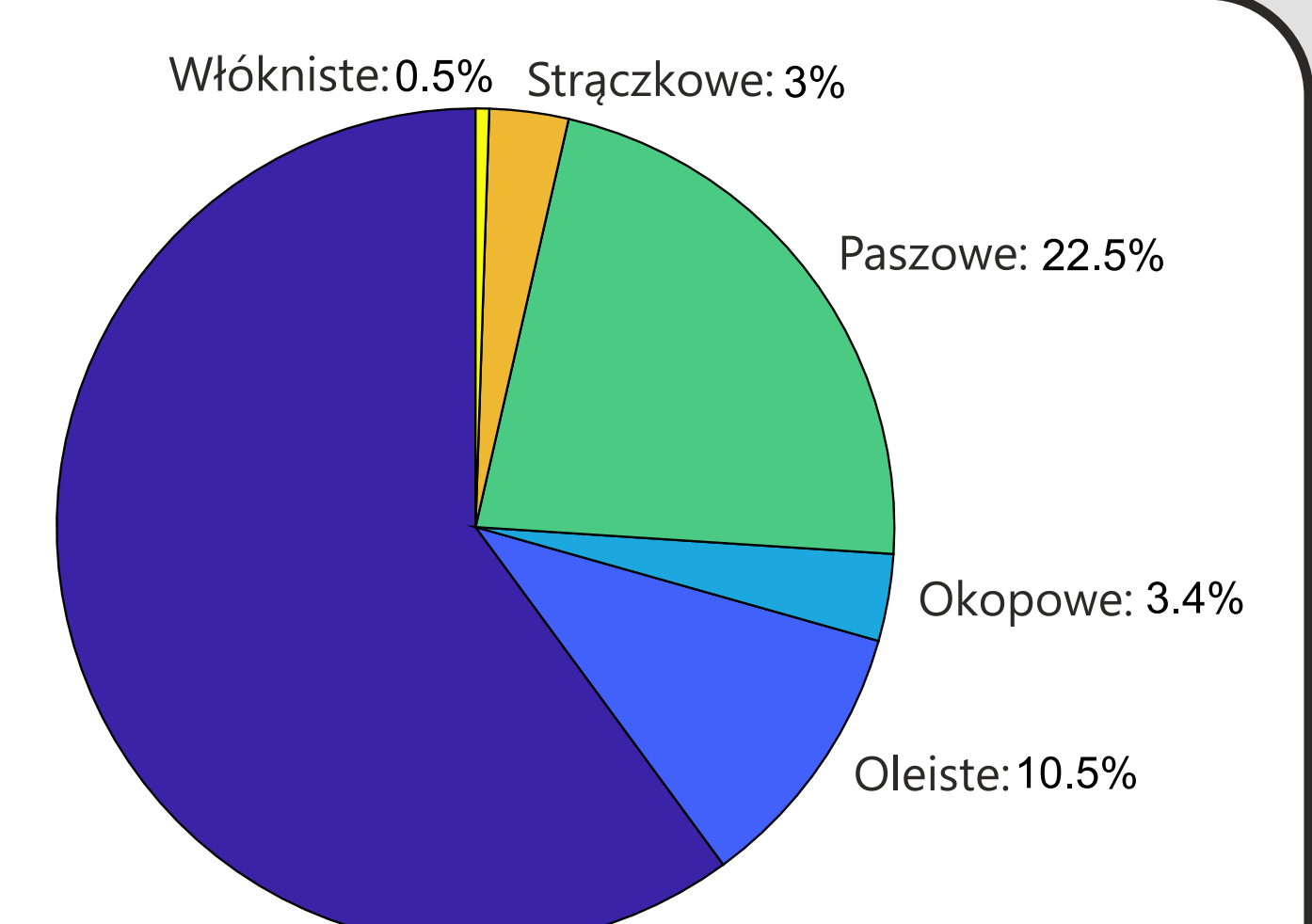
Rys. 4 Okres w roku kiedy następuje największe wymywanie.

Wyniki & Wnioski



Rys. 5 Wymywanie dodatkowe (E) wyznaczone na podstawie danych z roku uprawowego 2018.

Ze względu na możliwe sposoby ograniczenia wymywania N z pól uprawnych większość z badanych pól była nawożona w odpowiedni sposób. Jednak w badanej próbie znajdowały się pola, dla których intensywność nawożenia znacznie przekraczała zalecane dawki. W tym kontekście narzędzie w postaci interaktywnego, łatwego w użyciu kalkulatora wymywania N powinno pomóc rolnikom w doborze odpowiednich dawek i optymalnych praktyk nawozowych. Przeanalizowano wpływ czynników kształtujących wielkość wymywania N z pojedynczego pola i stwierdzono, że największy średni wpływ na tę wartość w badanej próbie miała orka jesienna (a zwłaszcza jej brak) oraz rodzaj uprawianej gleby. Opracowana została również interaktywna aplikacja pomagająca rolnikom w określaniu ilości wymywanego N z konkretnego pola uprawnego.



Rys. 6 Udział procentowy areалу poszczególnych upraw wśród całkowitej powierzchni uprawnej.

Dzierzbicka-Głowacka, L., et al.

2022. Modelling the impact of the agricultural holdings and land-use structure on the quality of inland and coastal waters with an innovative and interdisciplinary toolkit. *Agricultural Water Management* 263, 107438

