Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Oświaty, Nauki i Kultury

Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii pod auspicjami UNESCO

POLSKA AKADEMIA NAUK

EKOROB

RAPORT LAIKA
LAYMAN'S REPORT

Ekotony dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych
Ecotones for reducing diffuse pollution

Projekt realizowany w Polsce w latach 2010-2015

Project implemented in Poland in the period 2010-2015

LIFE08 ENV/PL/000519

www.ekorob.pl

SPIS TREŚCI

1. PROBLEM ŚRODOWISKOWY 4
- ZANIECZYSZCZENIA OBSZAROWE ZWIĄZKAMI AZOTU I FOSFORU 4
- OBSZAR REALIZACJI PROJEKTU LIFE+ EKOROB 8

2. PROGRAM DZIAŁAŃ DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH W ZLEWNI PILICY 10
- IDENTYFIKACJA PRESJI ZE ŹRÓDEŁ KOMUNALNYCH I ROLNICZYCH W ZLEWNI PILICY JAKO PUNKT WYJŚCIA DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH 10
- PROGRAM DZIAŁAŃ DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH W ZLEWNI PILICY – KLUCZOWY DOKUMENT WYPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU LIFE+ EKOROB 12

3. EKOTONY JAKO NARZĘDZIE DO OGRANICZANIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH 14
- MONITORING ISTNIEJĄCYCH STREF EKTONOWYCH W ZLEWNI PILICY 16

4. BIOTECHNOLOGIE EKOHYDROLOGICZNE JAKO NARZĘDZIA DO REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH - PRACE WDROŻENIOWE 18
- KSZTAŁTOWANIE STREFY EKOTONOWEJ UJŚCIOWEGO ODCINKA DOPŁYWU Z GOLESZY DUŻYCH W CELU OGRANICZENIA TRANSPORTOWANEJ ZAWIESINY DO ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO 20
- ROŚLINNA STREFA BUFOROWA WZMOCNIONA ŚCIANĄ DENITRYFIKACYJNĄ W CELU OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ AZOTANOWYCH 24
- ROŚLINNA STREFA BUFOROWA WZMOCNIONA BARIERĄ NA BAZIE WAPIENIA W CELU OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ FOSFORANOWYCH 28
- SEKWENCYJNY SYSTEM SEDYMENTACYJNO-BIOFILTRACYJNY NA DOPŁYWIE Z GOLESZY DUŻYCH DLA PODCZYSZCZENIA WÓD I OCHRONY ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO 32
- SEKWENCYJNY SYSTEM SEDYMENTACYJNO-BIOFILTRACYJNY DO UJĘCIA WÓD OPADOWYCH, ICH PODCZYSZCZENIA ORAZ ODPROWADZANIA DO ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO 36

5. USPOŁECZNIENIE, EDUKACJA I ZWIĘKSZENIE ŚWIADOMOŚCI EKOLOGICZNEJ 43
- PLATFORMA INTERESARIUSZY DLA PROJEKTU LIFE+ EKOROB JAKO NARZĘDZIE DLA INTEGRACJI ŚRODOWISK ZWIĄZANYCH Z GOSPODAROWANIEM ZASOBAMI WODNYMI 43
- SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE DLA WYBRANYCH GRUP ZAWODOWYCH 47
- SPOTKANIA INFORMACYJNO-EDUKACYJNE DLA SPOŁECZNOŚCI LOKALNYCH ORAZ ZAJĘCIA TERENOWE DLA UCZNIÓW 50

6. PODSUMOWANIE 56

CONTENT

1. ENVIRONMENTAL PROBLEM 4
- DIFFUSE POLLUTION BY NITROGEN AND PHOSPHORUS COMPOUNDS 4
- AREA OF LIFE+ EKOROB PROJECT IMPLEMENTATION 9

2. PROGRAMME OF ACTIONS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION IN THE PILICA CATCHMENT 11
- IDENTIFICATION OF PRESSURES COMING FROM MUNICIPAL AND AGRICULTURAL SOURCES IN THE PILICA CATCHMENT AS A STARTING POINT TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION 11
- PROGRAMME OF ACTIONS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION IN THE PILICA CATCHMENT – KEY DOCUMENT DEVELOPED UNDER LIFE+EKOROB PROJECT 13

3. ECOTONES AS A TOOL TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION 15
- MONITORING OF THE EXISTING ECOTONES IN THE PILICA CATCHMENT 17

4. ECOHYDROLOGICAL BIOTECHNOLOGIES AS TOOLS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION – IMPLEMENTATION WORK 18
- SHAPING AN ECOTONE ZONE IN THE ESTUARY SECTION OF THE TRIBUTARY FROM GOLESZE DUZE TO REDUCE THE SUSPENSION TRANSPORTED TO SULEJOW RESERVOIR 21
- VEGETATION BUFFER ZONE ENHANCED WITH A DENITRIFICATION WALL TO REDUCE NITRATE POLLUTION 25
- VEGETATION BUFFER ZONE ENHANCED WITH A BARRIER CONSTRUCTED ON THE LIMESTONE FOUNDATION TO REDUCE PHOSPHATE POLLUTION 29
- SEQUENTIONAL SEDIMENTATION AND BIOFILTRATION SYSTEM ON THE TRIBUTARY FROM GOLESZE DUZE TO PRETREAT WATER AND PRESERVE SULEJOW RESERVOIR 33
- SEQUENTIONAL SEDIMENTATION AND BIOFILTRATION SYSTEM FOR PRECIPITATION WATER INTAKE TO PRETREAT IT AND DRAIN TO SULEJOW RESERVOIR 37

5. SOCIAL DIMENSION, EDUCATION AND RAISING ENVIRONMENTAL AWARENESS 45
- PLATFORM OF STAKEHOLDER FOR LIFE+ EKOROB PROJECT AS A TOOL TO INTEGRATE CIRCLES INVOLVED IN WATER RESOURCES MANAGEMENT 45
- SPECIALIST TRAINING FOR SELECTED PROFESSIONAL GROUPS 48
- INFORMATIONAL-EDUCATIONAL MEETINGS FOR THE LOCAL COMMUNITIES AND FIELD ACTIVITIES FOR PUPILS 52

6. CONCLUSION 56

1. PROBLEM ŚRODOWISKOWY

ZANIECZYSZCZENIA OBSZAROWE ZWIĄZKAMI AZOTU I FOSFORU

Nadmierny dopływ ładunku związków azotu i fosforu trafiający ze środowiska lądowego do wód jest jednym z głównych problemów ekologicznych do rozwiązania na świecie. Coraz większą uwagę poświęca się zagadnieniu redukcji zanieczyszczeń biogenicznych ze źródeł obszarowych, zwłaszcza z terenów rolniczych.

Azot i fosfor, jako niezbędne makroelementy dla roślin, są stosowane w postaci nawozów naturalnych i mineralnych w celu zwiększenia plonowania roślin. Jednak w momencie, gdy intensywna dawka nawozów nie jest równoważona wymogami i zapotrzebowaniem przez roślin w okresie wegetacyjnym, następują nieuniknione straty składników odżywczych do środowiska.

Nadwyżki niewykorzystanych przez rośliny składników nawozowych ulegają wymywaniu z pól i w wyniku spływu powierzchniowego oraz infiltracji przedostają się do wód powierzchniowych i podziemnych. Zanieczyszczenia biogeniczne wód powodują eutrofizację (użyźnienie) zarówno wód śródlądowych, jak i morskich.

Również w przypadku Polski udział zanieczyszczeń obszarowych pochodzenia rolniczego jest istotnym problemem środowiskowym. Dane HELCOM PLC-6 dotyczące ładunku odprowadzanego z obszaru kraju do Morza Bałtyckiego wskazują, że udział rolnictwa w emisji całkowitego ładunku wynosi 44% w przypadku azotu i 32% dla fosforu.

1. ENVIRONMENTAL PROBLEM

DIFFUSE POLLUTION BY NITROGEN AND PHOSPHORUS COMPOUNDS

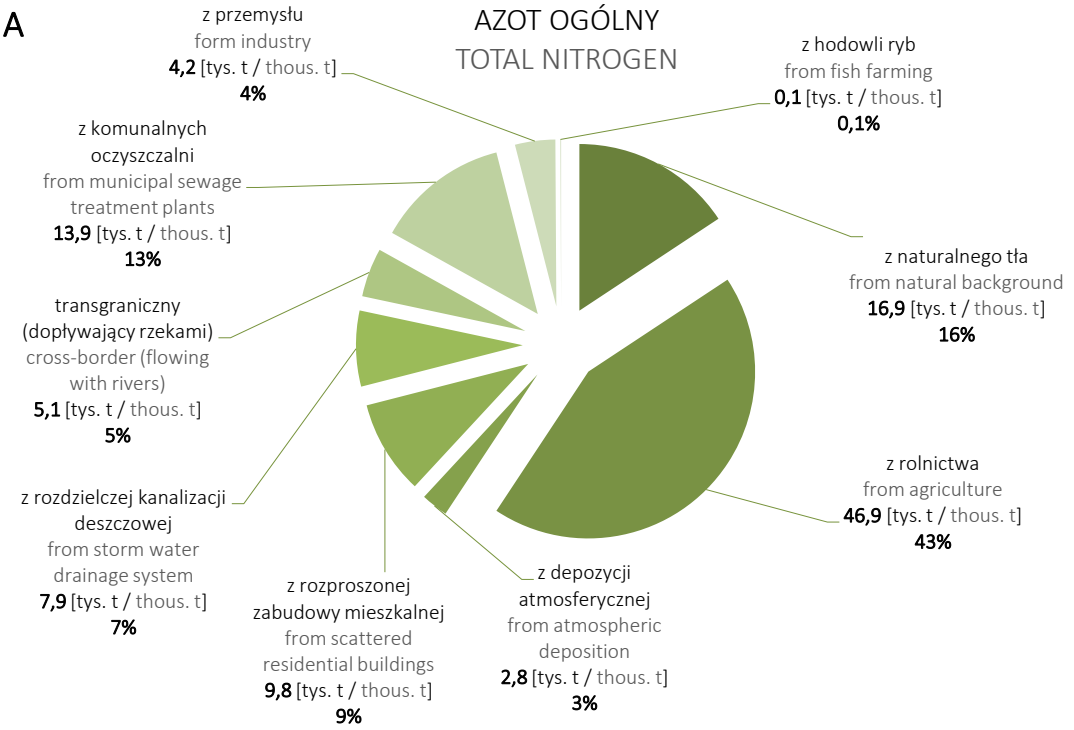
The excessive inflow of nitrogen and phosphorus compounds' loads coming from the land environment to the water is one of the key environmental issues to be resolved worldwide. Increasingly more attention is placed on the aspects of reducing nutrient pollution coming from diffuse sources, from farmland in particular.

Nitrogen and phosphorus represent macro-elements necessary for plants, and are used in the form of natural and mineral fertilisers to increase crop output. However, when the intensive dosage of the fertilisers do not meet requirements and needs of the plants during the vegetation period, losses of nutritional ingredients to the environment are inevitable.

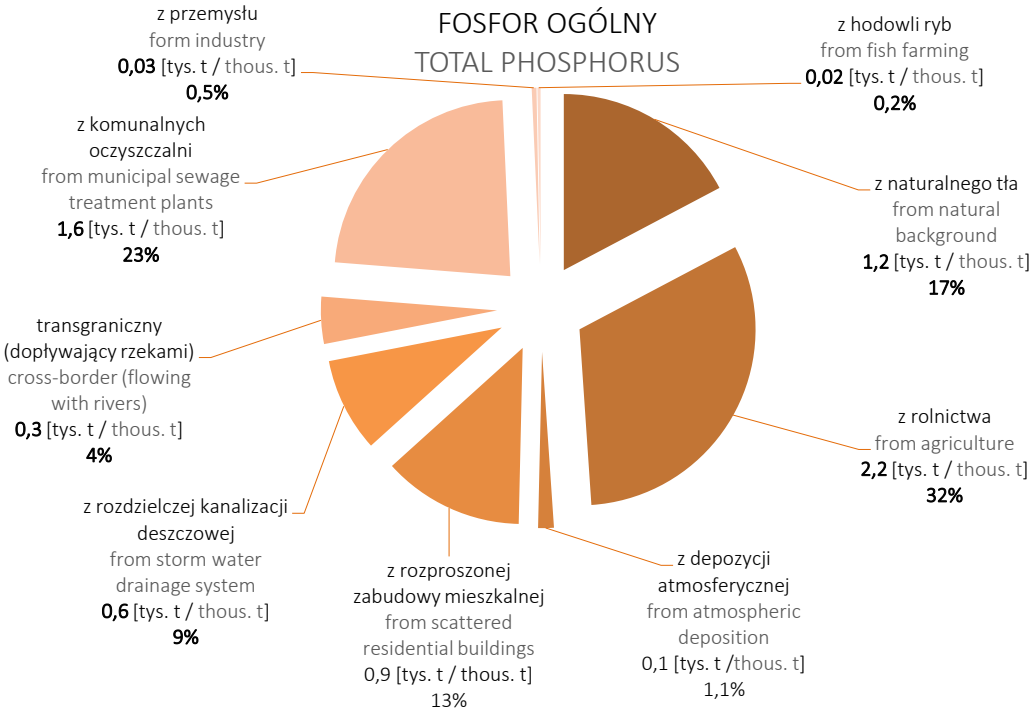
The surplus of fertilising ingredients that have been unused by the plants are washed down from fields, and as a result of surface runoff and infiltration, they enter surface and ground water. The nutrient pollution of water contributes to eutrophication (fertilisation) of both inland and marine waters.

A share of diffuse pollution of agricultural origin is also a major environmental issue in Poland. The HELCOM PLC-6 data on the load released from Poland's territory to the Baltic Sea indicates that the agriculture's contribution to the total load emissions reached 44% for nitrogen and 32% for phosphorus.

A



B



Ładunek azotu ogólnego **(A)** i fosforu ogólnego **(B)** odprowadzonego w 2012 roku rzekami z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego przy uwzględnieniu źródła pochodzenia
(HELCOM PLC-6, IMGW-PIB, Ośrodek Monitoringu Jakości Wód w Katowicach)

The load of Total Nitrogen **(A)** and Total Phosphorus **(B)** transported from Poland's territory by rivers to the Baltic Sea in 2012 from the specific sources of pollution
(HELCOM PLC-6, IMGW-PIB, Water Quality Monitoring Centre in Katowice)

W wyniku przeżyźnienia związkami azotu i fosforu wód dochodzi do ich wtórnego zanieczyszczenia w postaci formowania zakwitów glonów i sinic przejawiających się zmianą koloru i zapachu wody. Szczególnie niebezpieczne jest występowanie zakwitów sinic, które w toku ewolucji wypracowały groźny mechanizm walki z konkurencyjnymi organizmami – zdolność do produkcji toksyn, które stanowią zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu wodnego. Stanowią również niebezpieczeństwo dla zdrowia kąpiących się ludzi, co jest jedną z przyczyn zamykania kąpielisk w okresie letnim.

Międzynarodowe zobowiązania nakładają na Polskę obowiązek zmniejszenia limitów ładunków odprowadzanych zanieczyszczeń z wodami do Bałtyku. Realizacji powyższego celu, ujętego jako nadrzędny przez Ramową Dyrektywę Wodną, Dyrektywę Azotanową, Dyrektywę Ściekową oraz Konwencję Helsińską, służy projekt EKOROB „Ekotony dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych" (LIFE08 ENV/PL/000519, www.ekorob.pl), w którym wypracowano narzędzia pozwalające na zmniejszenie ilości odprowadzanych związków fosforu i azotu do Morza Bałtyckiego w obrębie zlewni Pilicy poprzez ograniczanie zanieczyszczeń obszarowych.

Overfertilisation of water with nitrogen and phosphorus compounds leads to a secondary pollution in the form of algal and cyanobacterial bloom formation, which is manifested through changes to the water colour and odour. Cyanobacterial blooms are particularly dangerous as in the course of evolution they developed a dangerous mechanism of fighting off competitive organisms, i.e. they are able to produce toxins which are dangerous to proper functioning of the aquatic ecosystem. They also constitute a risk to health of bathers, which is one of the reasons for closing bathing sites during summer season.

International undertakings oblige Poland to reduce the loads of pollution transported to the Baltic Sea by watercourses. Delivery of this objective, which is provided for in the Water Framework Directive, the Nitrate Directive, the Sewage Sludge Directive and the Helsinki Convention, is supported by EKOROB Project "Ecotones for reducing diffuse pollution" (LIFE08 ENV/PL/000519, www.ekorob.pl), which has supported development of tools to reduce the quantity of phosphorus and nitrogen compounds transported to the Baltic Sea within the area of the Pilica catchment by reducing diffuse pollution.

Zakwit sinic
Cyanobacterial blooms

OBSZAR REALIZACJI PROJEKTU LIFE+ EKOROB

Obszar realizacji projektu to górna i środkowa zlewnia Pilicy stanowiąca zlewnię Zbiornika Sulejowskiego. Powierzchnia zlewni objęta realizacją projektu LIFE+ EKOROB to ok. 4,9 tys. km^2, leżących na obszarze 55 gmin w obrębie 5 województw, w tym województwa łódzkiego (43,3% obszaru objętego projektem), świętokrzyskiego (34,4%) i śląskiego (19,8.%).

Dominującym typem użytkowania terenu badanej zlewni są grunty orne (39,6%), które wraz z pozostałymi obszarami wykorzystywanymi do produkcji rolniczej stanowią 58% obszaru zlewni, zaś obszary leśne różnego typu zajmują 38,6%, a obszary zurbanizowane nie przekraczają 4% całkowitej rozpatrywanej powierzchni.

Zlewnia Pilicy, a także Zbiornik Sulejowski stanowią istotny obszar województwa łódzkiego, co ma odzwierciedlenie w Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego. Wydzielono w nim specjalny obszar działań pt. „Obszary turystyczne dolin rzecznych Pilicy i Warty" oraz wskazano najważniejsze wyzwania dla rozwoju Obszaru Turystycznego Doliny Rzeki Pilicy.

Podstawą zrównoważonego rozwoju obszaru zlewni Pilicy jest zapewnienie przede wszystkim wysokiej jakości wód zarówno w ciekach, jak i w Zbiorniku Sulejowskim przy jednoczesnym utrzymaniu stałego zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego. Występowanie toksycznych zakwitów sinic w zbiorniku w okresie letnim oraz niżówek w zlewni ogranicza wykorzystanie potencjału turystycznego regionu, co negatywnie wpływa na rozwój socjo-ekonomiczny gmin zlokalizowanych w dolinie Pilicy oraz w zlewni bezpośredniej zbiornika.

AREA OF LIFE+ EKOROB PROJECT IMPLEMENTATION

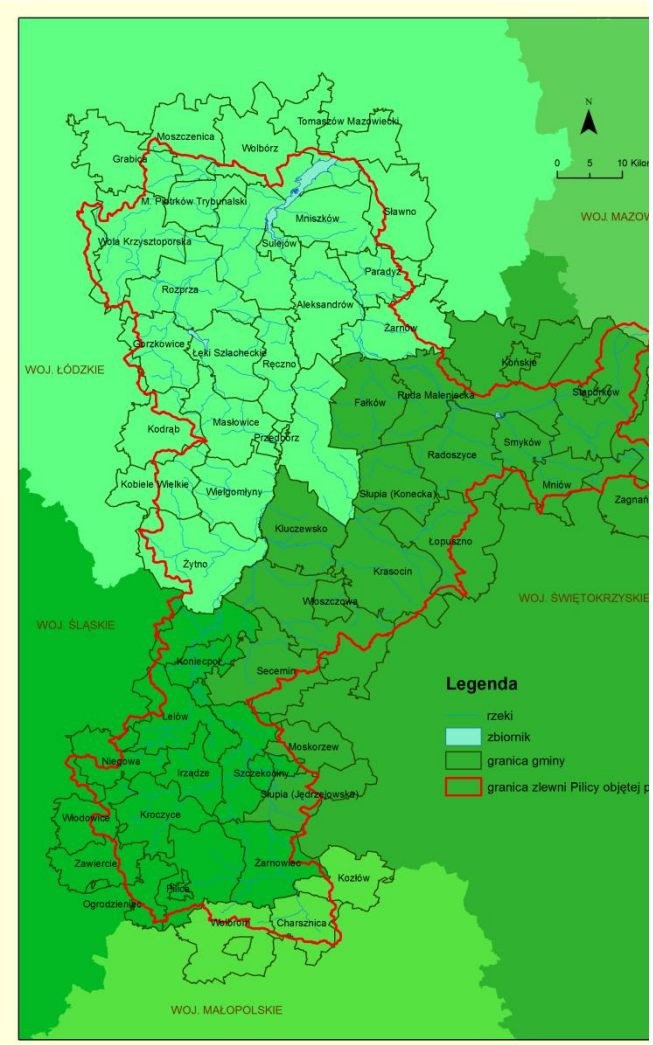
The project is implemented within the area of the Pilica's upper and central catchment, which constitutes Sulejow Reservoir catchment. The area of the catchment, which is covered by LIFE+ EKOROB Project' implementtation, includes approx. 4,9 000 km^2, situated within the territory of 55 muni-cipalities in 5 provinces, including Lodzkie (43,3% of the project area), Swietokrzyskie (34,4%) and Silesia (19,8.%).

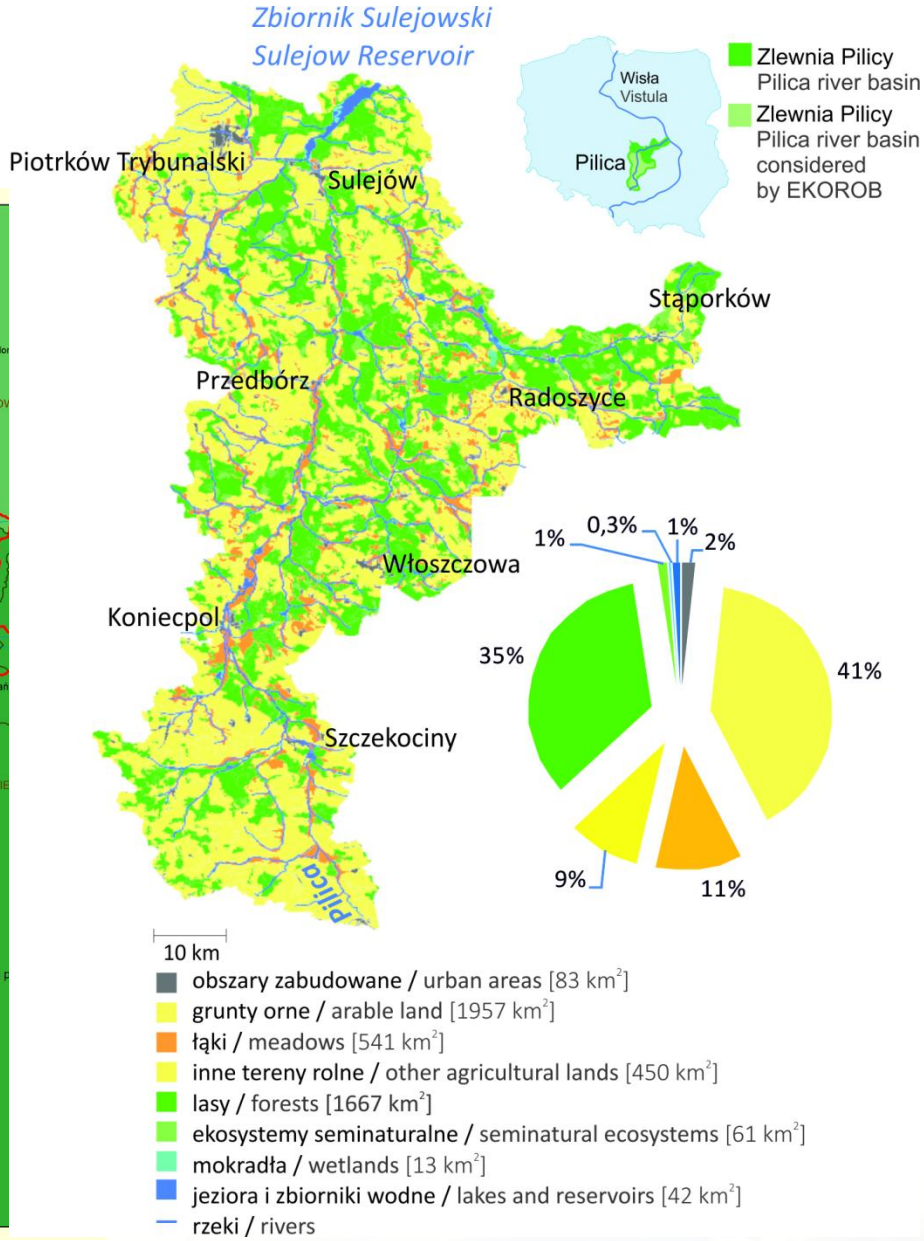
Farming (39,6%) is a dominant type of using the area of the studied catchment, which together with the remaining areas used for agricultural production constitutes 58% of the catchment area, while forest areas of various types occupy 38,6%, and urban areas do not exceed 4% of the total project area.

The Pilica catchment and Sulejow Reservoir constitute a significant area of Lodzkie Province, which is reflected in the Lodzkie Province Development Strategy. The Strategy contains a specific area of measures entitled "Tourist Areas of the Pilica and the Warta River Valleys", and specifies key challenges to the development of the Pilica River Valley Tourist Area.

The basis for sustainable development of the Pilica catchment includes ensuring high quality of water both in the watercourses and in the Sulejow Reservoir as well as maintaining permanent social and economic development. Occurrence of toxic cyanobacterial blooms in the reservoir during summer season as well as low-water levels limit the use of the regional tourist potential, which negatively impacts socio-economic development of municipalities situated in the Pilica valley and in the Reservoir's direct catchment.

Lokalizacja obszaru zlewni Pilicy objętej projektem EKOROB oraz jej użytkowanie
Location of the Pilica catchment area covered by EKOROB Project, and its use





2. PROGRAM DZIAŁAŃ DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH W ZLEWNI PILICY

IDENTYFIKACJA PRESJI ZE ŹRÓDEŁ KOMUNALNYCH I ROLNICZYCH W ZLEWNI PILICY JAKO PUNKT WYJŚCIA DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH

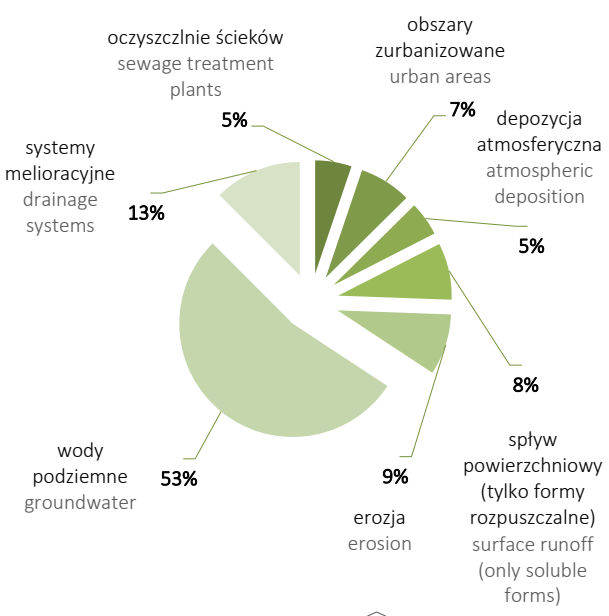
Zgodnie z założeniami ekohydrologii (Zalewski 2011, 2014), punktem wyjścia dla podjęcia działań mających na celu ograniczenie dopływu związków biogenicznych do Zbiornika Sulejowskiego jest kwantyfikacja emisji związków azotu i fosforu z obszaru zlewni Pilicy.

Wykonana analiza znaczących oddziaływań antropogenicznych bazująca na danych statystycznych dotyczących między innymi: zużycia nawozów mineralnych, produkcji nawozów naturalnych, czy liczby osób podłączonych do sieci kanalizacyjnej, pozwoliła na analizę presji na poziomie gmin (Frątczak i in. 2014).

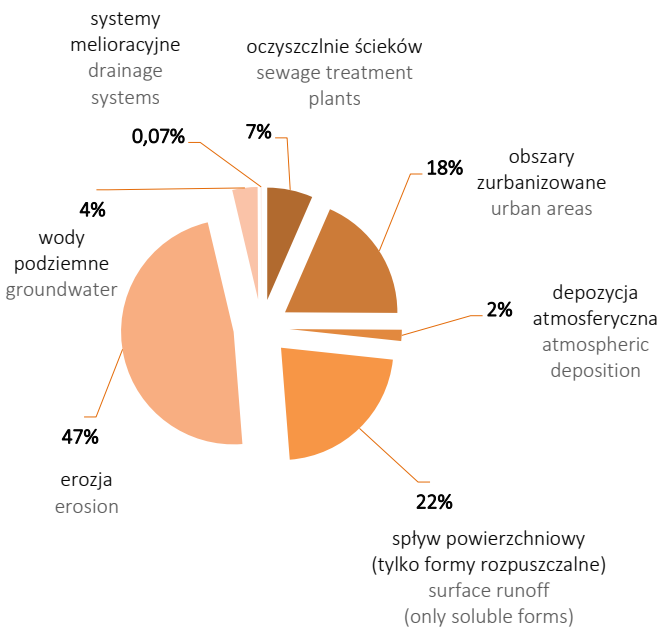
Kolejnym elementem analizy było przełożenie danych o presji na wielkość emisji związków azotu i fosforu ze zlewni do wód. W tym celu analizy prowadzono w oparciu o dwa modele: MONERIS oraz SWAT uwzględniające cykle krążenia azotu i fosforu – ich transport i przemiany w wyniku zachodzących w zlewni procesów biologicznych i fizyko-chemicznych.

Wyniki modelowania przy wykorzystaniu modelu MONERIS potwierdziły obszarowy charakter zanieczyszczeń transportowanych ze zlewni do zbiornika (Kowalkowski 2012). Natomiast wykorzystując model SWAT, opracowano dla zlewni Pilicy mapy emisji zanieczyszczeń obszarowych, których źródłem jest zarówno działalność rolnicza, jak i nieuporządkowana gospodarka ściekowa. Wyniki modelowania SWAT wykazały bardzo silne zróżnicowanie przestrzenne w zakresie wielkości emisji azotu i fosforu (Piniewski i in. 2015).

AZOT OGÓLNY
TOTAL NITROGEN



FOSFOR OGÓLNY
TOTAL PHOSPHORUS



Udział poszczególnych ścieżek emisji zanieczyszczeń do Zbiornika Sulejowskiego na podstawie modelu MONERIS (Kowalkowski 2012, zmienione)
A share of specific paths of pollution emissions to the Sulejow Reservoir based on MONERIS model (Kowalkowski 2012, amended)

2. PROGRAMME OF ACTIONS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION IN THE PILICA CATCHMENT

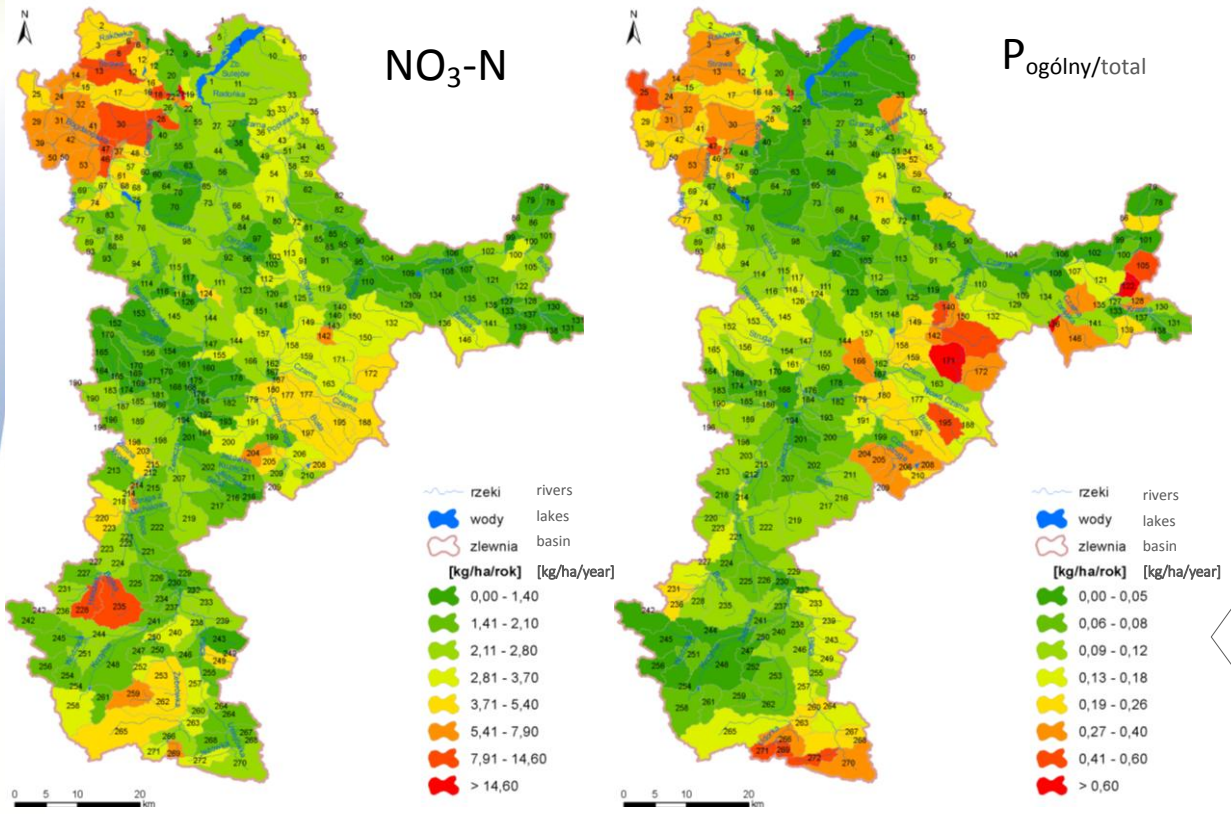
IDENTIFICATION OF PRESSURES COMING FROM MUNICIPAL AND AGRICULTURAL SOURCES IN THE PILICA CATCHMENT AS A STARTING POINT TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION

In accordance with the ecohydrology assumptions (Zalewski 2011, 2014), quantification of nitrogen and phosphorus emissions from the area of the Pilica catchment is a starting point to implement actions to reduce inflow of nutrient compounds to the Sulejow Reservoir.

An analysis of major anthropogenic impacts was based on statistical data concerning the use of mineral fertilisers, production of natural fertilisers, and the number of individuals having connections to the sewage system, and enabled to analyse the pressures at the municipality level (Frątczak et al. 2014).

Translating the pressures-related data into the volume of the nitrogen and phosphorus compound emissions from the catchment to the waters was another element of this analysis. For this purpose the analyses were performed using two models: MONERIS and SWAT, which take into account cycles of nitrogen and phosphorus circulation - their transport and transformations resulting from biological and physic-chemical processes taking place in the catchment.

MONERIS modelling results confirmed a diffuse nature of the pollution transported from the catchment to the reservoir (Kowalkowski 2012), while SWAT modelling enabled to develop a map of the Pilica catchment, which depicted diffuse pollution emissions whose sources include agricultural activity as well as unregulated sewage management. SWAT modelling results demonstra-ted a very strong spatial differentiation in terms of the volume of nitrogen and phosphorus emissions (Piniewski et al. 2015).



Przestrzenne zróżnicowanie wielkości emisji azotanów i fosforu ogólnego ze źródeł obszarowych w zlewni Pilicy szacowane za pomocą modelu SWAT (Piniewski i in. 2015)

Spatial differences in total nitrogen and phosphorus emissions from diffuse sources form the Pilica catchment assessed using SWAT model (Piniewski et al. 2015)

PROGRAM DZIAŁAŃ DLA OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH W ZLEWNI PILICY – KLUCZOWY DOKUMENT WYPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU LIFE+ EKOROB

Wyznaczenie szczegółowej mapy obszarów emisji zanieczyszczeń pozwoliło na zaplanowanie odpowiednich działań mających na celu ograniczenie presji i stanowiło podstawę do opracowanego w ramach projektu „Programu działań dla ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych w zlewni Pilicy".

Program wskazuje skuteczne narzędzia dla ograniczenia odpływu do wód powierzchniowych i podziemnych związków azotu i fosforu z obszarów rolniczych, m.in.:

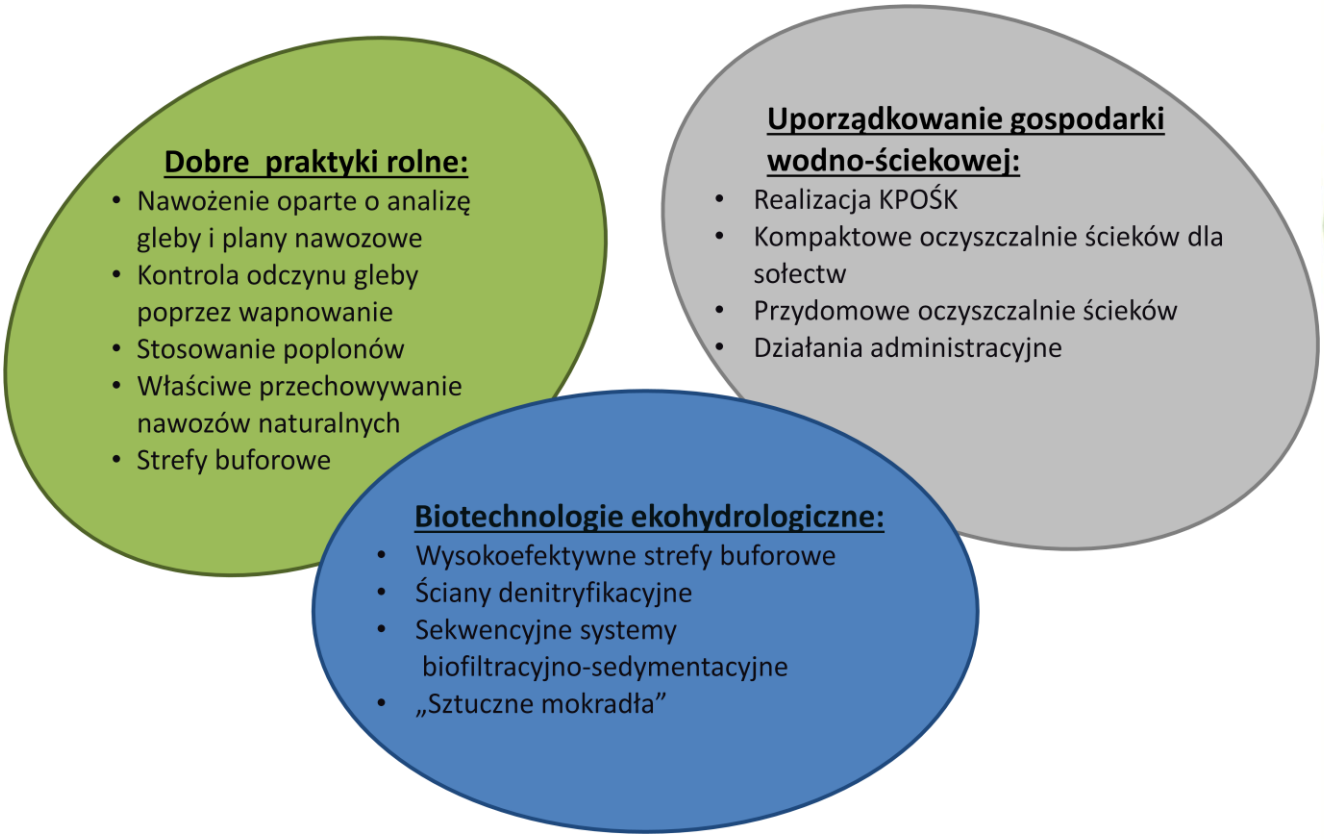
1) wykonywanie analiz gleby i planów nawozowych jako podstawa do zrównoważonego, racjonalnego stosowania nawozów mineralnych i naturalnych,

2) stosowanie odpowiednich urządzeń do przechowywania i składowania nawozów naturalnych (np. w tym wykorzystanie złóż denitryfikacyjnych), jak również właściwego zagospodarowywania nadwyżek nawozów naturalnych (np. biogazownie),

3) zastosowanie stref buforowych i poplonów dla przeciwdziałania erozji i wypłukiwaniu substancji pokarmowych z gleby,

4) wdrażanie biotechnologii ekohydrologicznych w postaci wysokoefektywnych stref ekotonowych czy sekwencyjnych systemów sedymentacyjno-biofiltracyjnych jako elementów komplementarnych z rozwiązaniami hydrotechnicznymi.

Program zidentyfikował także konieczne do podjęcia działania w celu uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej na obszarach o zabudowie rozproszonej.



PROGRAMME OF ACTIONS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION IN THE PILICA CATCHMENT – KEY DOCUMENT DEVELOPED UNDER LIFE+ EKOROB PROJECT

Elaborating a detailed map of the areas of pollution emissions enabled to plan appropriate actions to reduce the pressures. It also provided a foundation to develop a "Programme of actions to reduce diffuse pollution in the Pilica catchment" under the Project.

The Programme prescribes efficient tools to reduce outflow of nitrogen and phosphorus compounds coming from agricultural areas to surface and ground waters, including:

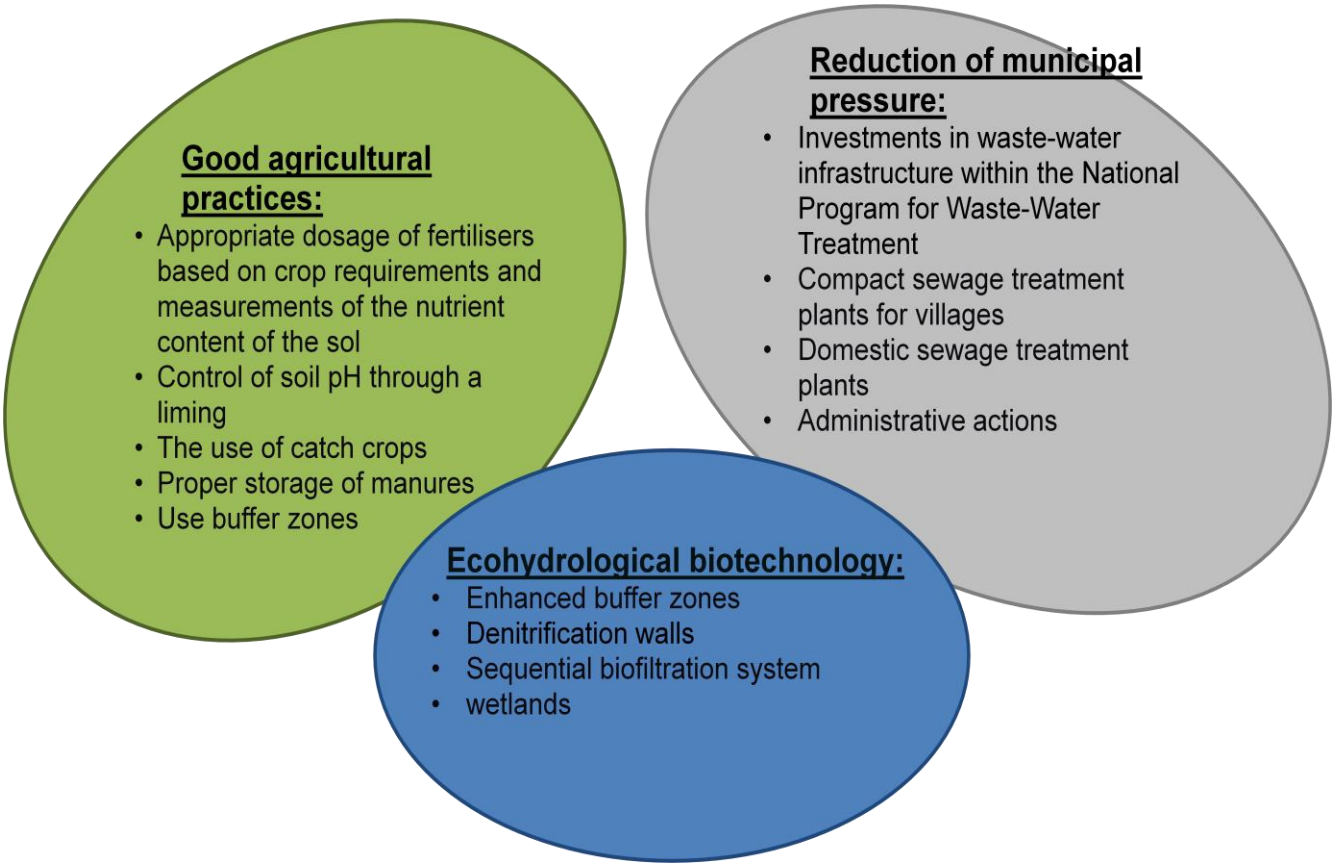
1) performance of soil analyses and fertilisation plans as a basis for sustainable and sound application of mineral and natural fertilisers,

2) application of appropriate devices to store and hold natural fertilisers (including the use of denitrification deposits), as well as adequate management of the surplus of the natural fertilisers (e.g. biogas plants),

3) application of buffer zones and cover crops to prevent erosions and washing nutrients out of soil,

4) application of ecohydrological biotechnologies in the form of highly efficient ecotones and sequentional sedimentation and biofiltration systems as element complementary to hydro-technical solutions.

The Programme also identified the actions that are necessary for implementation to structure water and sewage management in the areas with scattered housing.



3. EKOTONY JAKO NARZĘDZIE DO OGRANICZANIA ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH

Zmiany struktury i wielkości prowadzonych gospodarstw sprawiły, że z terenów rolniczych zanikają pasy roślinności nadbrzeżnej (ekotony, strefy buforowe), które w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej zostały wskazane jako efektywne narzędzie do ochrony wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniami związkami azotu i fosforu, ale także pestycydami odpływającymi z pól uprawnych.

Rola stref buforowych w krajobrazie rolniczym:

1) zatrzymują erodowany materiał glebowy spływający z pól, w tym składniki nawozowe oraz inne zanieczyszczenia (np. środki ochrony roślin) transportowane ze spływem powierzchniowym, uniemożliwiając im przedostanie się do wód,
2) podczyszczają płytkie wody podziemne z substancji biogenicznych (azotu i fosforu) w wyniku poboru przez rośliny oraz wbudowywaniu ich w tkanki (procesy briofiltracji i asymilacji),
3) stwarzają optymalne warunki dla mikroorganizmów glebowych odpowiedzialnych za proces denitryfikacji,
4) spajają glebę poprzez system korzeniowy, przeciwdziałając jej erozji i wypłukiwaniu,
5) tworzą korytarze ekologiczne oraz siedliska dla wielu gatunków, przez co wzmacniają bioróżnorodność ekosystemu,
6) wywierają pozytywny wpływ na plonowanie upraw poprzez tworzenie korzystnych warunków mikroklimatycznych w sąsiedztwie stref (zwiększanie wilgotności, osłonięcie od wiatru, przeciwdziałanie przymrozkom, stabilizowanie pokrywy śnieżniej),
7) chronią uprawy przed szkodnikami: nawet wąskie strefy buforowe stanowią ostoję dla owadów drapieżnych i pasożytniczych, będących naturalnymi wrogami szkodników.

3. ECOTONES AS A TOOL TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION

Changes to the structure and size of the farms contributed to the fact that littoral vegetation belts (ecotones, buffer zones) are eliminated from the agricultural areas. In the Good Agricultural Practice Code they are indicated as efficient tools to protect surface and ground water against nitrogen and phosphorus compound pollution, as well as against pesticides running off from the arable land.

The role of buffer zones in the agricultural landscape:

1) they intercept eroded soil material which runs off from fields, including fertilising agents and other pollution (e.g. plant protection products) are transported with surface run-off, and prevent their entry to the waters,
2) pretreat shallow ground water to remove nutrients (nitrogen and phosphorus) as they are accumulated by plants in their tissues (biofiltration and assimilation processes),
3) create optimum conditions for these soil microorganisms that are responsible for denitrification process,
4) bond soil through the root systems which prevents its erosion and leaching,
5) create ecological corridors and habitats for numerous species to strengthen ecosystem's biodiversity,
6) positively impact crop yield by creating favourable microclimatic conditions in the vicinity of the zones (they increase humidity, provide cover from wind, counteract frost effect, and stabilise snow cover),
7) protect crops from pests: even narrow buffer zones provide shelter for predatory and parasitic insects, which are natural enemies to the pests.

MONITORING ISTNIEJĄCYCH STREF EKOTONOWYCH W ZLEWNI PILICY

W ramach realizacji projektu EKOROB prowadzone były badania dotyczące oceny efektywności stref ekotonowych położonych w zlewni rzeki Pilicy w redukcji zanieczyszczeń azotanowych i fosforanowych w płytkich wodach podziemnych.

Analiza danych pozyskanych w trakcie monitoringu stref buforowych z 6 poligonów monitoringowych występujących pomiędzy polami uprawnymi a ciekami wykazała wysokie zróżnicowanie stopnia zanieczyszczenia pierwiastkami biogenicznymi wód podziemnych odnotowanych w piezometrach położonych na polach uprawnych.

Średnioroczne stężenia azotanów na poszczególnych poligonach wahały się od 0,13 nawet do 136 mg NO_3/l. Podobnie sytuacja przedstawiała się dla fosforanów, gdzie stężenia wahały się od 0,14 do 3,8 mg PO_4/ l.

Wyniki jednoznacznie wskazują, że strefy buforowe redukują w istotnym stopniu wysokie stężenia zanieczyszczeń (powyżej 200 mgNO_3/l i 10 mg PO_4/l). Świadczy to o bardzo wysokiej tolerancji i elastyczności badanych ekosystemów, nawet w przypadku dopływu ekstremalnie wysokich stężeń biogenów.

MONITORING OF THE EXISTING ECOTONES IN THE PILICA CATCHMENT

Under EKOROB Project, studies were performed to assess efficiency of the ecotones situated in the Pilica river valley in terms of reducing nitrogen and phosphorus pollution in shallow ground water.

An analysis of data obtained under the monitoring of the buffer zones in 6 monitoring demosites situated between the fields and watercourses demonstrated a high distribution of the degree of pollution of ground water with nutrient elements, which was recorded in piezometers installed in the fields.

The average annual concentrations of nitrates in the individual demosites ranged from 0,13 to even 136 mg NO_3/l. A similar condition was recorded for phosphates, where the concentrations ranged from 0,14 to 3,8 mg PO_4/ l.

The results clearly indicate that the buffer zones significantly reduce high concentrations of the pollution (over 200 mgNO_3/l and 10 mg PO_4/l). This demonstrates a very high tolerance and flexibility of the studied ecosystems, even in the situation of inflow of nutrients with extremely high concentrations.

Łąki jako efektywne strefy buforowe w ograniczaniu zanieczyszczeń azotanowych w wodach podziemnych (EKOROB, w opracowaniu)
Meadows as effective buffer zones in reducing nitrate pollution in the ground water (EKOROB, under development)

Poligon / Site	Radonia 1	Kłudzice	Radonia 2	Tresta
Długość transektu [m] Transect length [m]	7,7	25	45	47
Efektywność [mg NO_3/l] Efficiency [mg NO_3/l]	25,3	90,2	104,6	11,2
Efektywność [%] Efficiency [%]	61	68	99	91

4. BIOTECHNOLOGIE EKOHYDROLOGICZNE JAKO NARZĘDZIA DO REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ OBSZAROWYCH - PRACE WDROŻENIOWE

W ramach realizacji projektu LIFE+ EKOROB utworzono 4 poligony demonstracyjne zlokalizowane w linii brzegowej Zbiornika Sulejowskiego, na których zaprojektowano, skonstruowano i testowano narzędzia do ograniczania zanieczyszczeń obszarowych w postaci biotechnologii ekohydrologicznych.

W pierwszej fazie realizacji zidentyfikowano zagrożenia i wytypowano obszary o różnym charakterze dopływu zanieczyszczeń obszarowych, dla których następnie zaprojektowano wysokoefektywne strefy ekotonowe, w których roślinne strefy nadbrzeżne zostały wzmocnione poprzez wykonanie ściany denitryfikacyjnej oraz bariery biogeochemicznej. Na poligonach zastosowano również sekwencyjne systemy sedymentacyjno-biofiltracyjne w celu podczyszczenia wód powierzchniowych i opadowych.

Poligony demonstracyjne to także obszary, na których odbywały się organizowane w ramach projektu szkolenia specjalistyczne i zajęcia praktyczne dla uczniów. Wyposażenie poligonów w tablice edukacyjne tworzące ścieżkę dydaktyczną przyczynią się także do podnoszenia świadomości ekologicznej okolicznych mieszkańców i turystów.

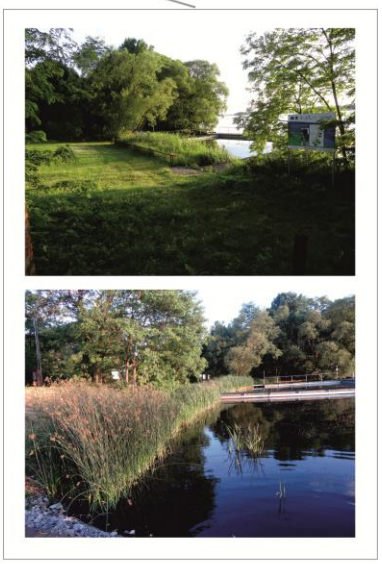
4. ECOHYDROLOGICAL BIOTECHNOLOGIES AS TOOLS TO REDUCE DIFFUSE POLLUTION – IMPLEMENTATION WORK

Under LIFE+ EKOROB Project implementation, 4 demosites situated within the Sulejow Reservoir littoral zone were established, and within their area, tools to reduce diffuse pollution, which use ecohydrological biotechnologies, were designed, constructed and tested.

The first phase of the implementation involved identification of threats, selection of the areas characterised by various types of diffuse pollution inflow, and subsequently, highly efficient ecotones were constructed, and their vegetation littoral zones were reinforced by installation of a denitrification wall and a biogeochemical barrier. Sequentional sedimentation and biofiltration systems to pretreat surface water and rainwater were also applied in the demosites.

The demosites are also the areas where specialist training and practical activities addressed to schoolchildren are delivered under the Project. They are equipped with educational boards, which establish an educational path thus contribute to raising ecological awareness of both residents and tourists.

Lokalizacja poligonów demonstracyjnych projektu EKOROB
Location of EKOROB demosites



KSZTAŁTOWANIE STREFY EKOTONOWEJ UJŚCIOWEGO ODCINKA DOPŁYWU Z GOLESZY DUŻYCH W CELU OGRANICZENIA TRANSPORTOWANEJ ZAWIESINY DO ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO

POLIGON DEMONSTRACYJNY LIFE+ EKOROB SWOLSZEWICE

Zidentyfikowane zagrożenia i presje w obrębie poligonu

1) zmiany rzędnej piętrzenia obserwowane na zbiorniku silnie oddziałują na odcinek ujściowy Dopływu z Goleszy Dużych, co powoduje zmiany w charakterze funkcjonowania tego obszaru,
2) prowadzony monitoring wykazał, że chociaż wody podziemne spełniają kryterium I klasy czystości, to jakość wód płynących w zakresie wskaźników charakteryzujących warunki biogeniczne nie spełnia kryterium dobrego stanu wód,
3) odnotowano okresowy dopływ wysokich stężeń fosforanów, które stymulują rozwój sinic,
4) pomiary tempa sedymentacji w Dopływie z Goleszy wykazały, że średnie tempo sedymentacji materii w cieku jest na poziomie 0,89 kg s.m. osadu/m^2/24h, a w okresie nawalnych opadów tempo sedymentacji wzrasta nawet do 14,9 kg s.m. osadu/m^2/24h (Skłodowski 2015). Tak dynamicznie zachodzący proces wskazuje na konieczność podjęcia działań w celu ograniczenia transportu zawiesiny i zamulania części ujściowej strumienia.

Wdrożone rozwiązanie

1) przeprowadzono prace związane z odmuleniem dna cieku, a wydobyty urobek rozplantowano na obszarach użytków rolnych,
2) odtworzono skarpy na obu brzegach cieku poprzez ich przeformowanie od krawędzi skarpy do nachylenia 1:3 oraz umocniono matami kokosowymi i faszyną, co zwiększyło o 70% efektywną powierzchnię strefy ekotonowej wzdłuż cieku; wykonane umocnienie przeciwdziała również abrazji (obrywaniu się) skarp podczas dynamicznych zmian piętrzenia wody na zbiorniku,
3) rozszerzenie obszaru nasadzeń roślinności na nowo uformowanych skarpach w odcinku ujściowym strumienia zwiększa sedymentację oraz redukcję stężenia substancji pokarmowych w wodzie przepływającej przez strefy,
4) ukształtowano soczewki żwirowo-piaskowe w celu zwiększenia efektywności procesu sedymentacji drobnej frakcji organicznej i jej mineralizacji,
5) w celu ograniczenia ilości sedymentującej materii mineralnej i organicznej w obszarze ujściowym cieku zaprojektowano rozwiązania w postaci progów sedymentacyjnych z bystrotokiem zlokalizowanych na odcinku cieku powyżej występowania cofki. Skoncentrowanie sedymentacji zawiesiny na progach ograniczyło w znacznym stopniu jej dalszy transport, a także ułatwiło jej usuwanie z cieku w trakcie prac utrzymaniowych.

Namuły w dnie cieku widoczne przy niskiej rzędnej piętrzenia zbiornika, stan przed rozpoczęciem prac, jesień 2011
Alluvia in the bottom of the watercourse during the reservoir's low water head, the condition prior to the start of the work, autumn 2011

SHAPING AN ECOTONE ZONE IN THE ESTUARY SECTION OF THE TRIBUTARY FROM GOLESZE DUZE TO REDUCE THE SUSPENSION TRANSPORTED TO SULEJOW RESERVOIR

SWOLSZEWICE LIFE+ EKOROB DEMOSITE

Threats and pressures identified within the area of this demosite include

1) changes to the head of water on the reservoir severely impact the estuary section of the tributary from Golesze Duze, and this affects functioning of this area,
2) the delivered monitoring demonstrated that the flowing water quality in terms of nutrient-related indicators does not comply with the condition of the good water status, although the ground water meets the criterion of the 1st class water purity,
3) periodic inflow of high concentrations of phosphates, which stimulates growth of cyanobacteria,
4) measurements of the dynamics of sedimentation in the Tributary from Golesze demonstrated that the average dynamics of sedimentation of the matter in this watercourse reaches 0,89 kg s.m. of the sediment/m^2/24h, and in the period of torrential rain, the dynamics increases even up to 14,9 kg s.m. of the sediment/m^2/24h (Skłodowski 2015). The process which occurs so dynamically indicates that it is necessary to implement measures to reduce the transport of suspension and sludge deposition in the estuary section of the stream.

Implemented solution

1) work to desludge the bottom of the watercourse was carried out, and the extracted sludge was distributed throughout the arable land,
2) scarps on both sides of the watercourse were recreated by changing their shape from the scarp edge to obtain the inclination of 1:3; they were then reinforced with coconut mats and fascine, which increased the effective surface of the ecotone zone along the watercourse by 70%; this reinforcement also prevents abrasion (tearing away) of the scarps during dynamic changes to water damming in the reservoir,
3) enlargement of the vegetation area on newly formed scarps in the estuary section of the stream increased sedimentation and reduced the concentration of nutrients in the water flowing through the zones,
4) shaping a gravel-sand patch to improve efficiency of the process of sedimentation of fine organic fraction as well as its mineralisation,
5) in order to limit the quantity of the sedimenting mineral and organic matter in the estuary section of the course, a solution in the form of sedimentation ridges with artificial rapids located on the section above the backwater was used. Concentrated sedimentation of the suspension on the ridges significantly reduced its further transport, as well as made its extraction from the course during maintenance work easier.

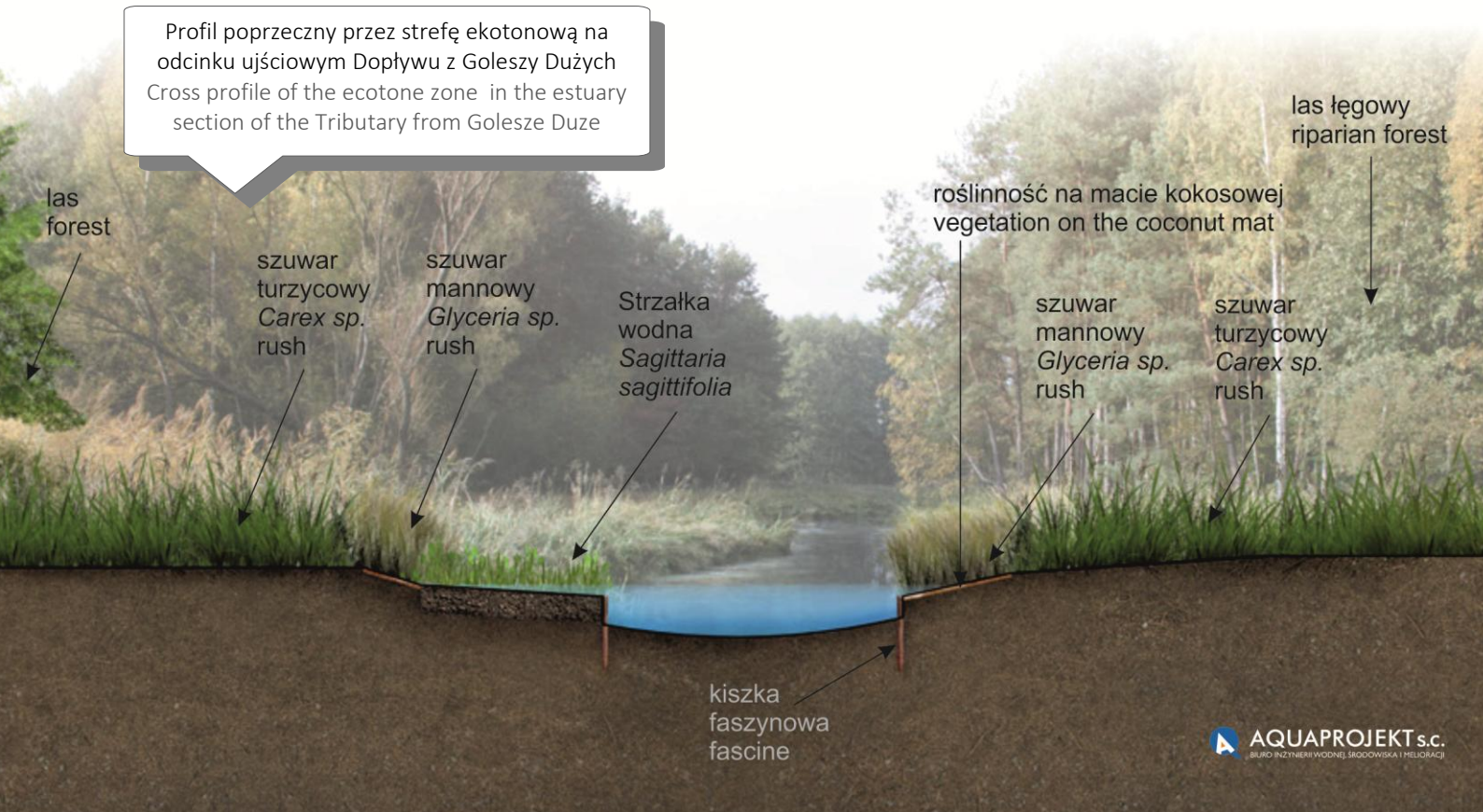
Prace ziemne w trakcie odtwarzania skarp oraz kinety cieku, jesień 2012
Earthworks during restoration of the scarps and the watercourse beds, autumn 2012

Nasadzenia w obszarze strefy intensywnej sedymentacji i mineralizacji, wiosna 2013
Planting vegetation in the zone of intensive sedimentation and mineralisation, spring 2013

Widok na odcinek ujściowy Dopływu z Goleszy Dużych do zbiornika, czerwiec 2014
View of the estuary section of the Tributary from Golesze Duze to the reservoir, June 2014

Poligon demonstracyjny EKOROB
Swolszewice w 2015
Swolszewice EKOROB demosite in 2015

Profil poprzeczny przez strefę ekotonową na odcinku ujściowym Dopływu z Goleszy Dużych
Cross profile of the ecotone zone in the estuary section of the Tributary from Golesze Duze



ROŚLINNA STREFA BUFOROWA WZMOCNIONA ŚCIANĄ DENITRYFIKACYJNĄ W CELU OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ AZOTANOWYCH

POLIGON DEMONSTRACYJNY LIFE+ EKOROB BARKOWICE ZATOKA

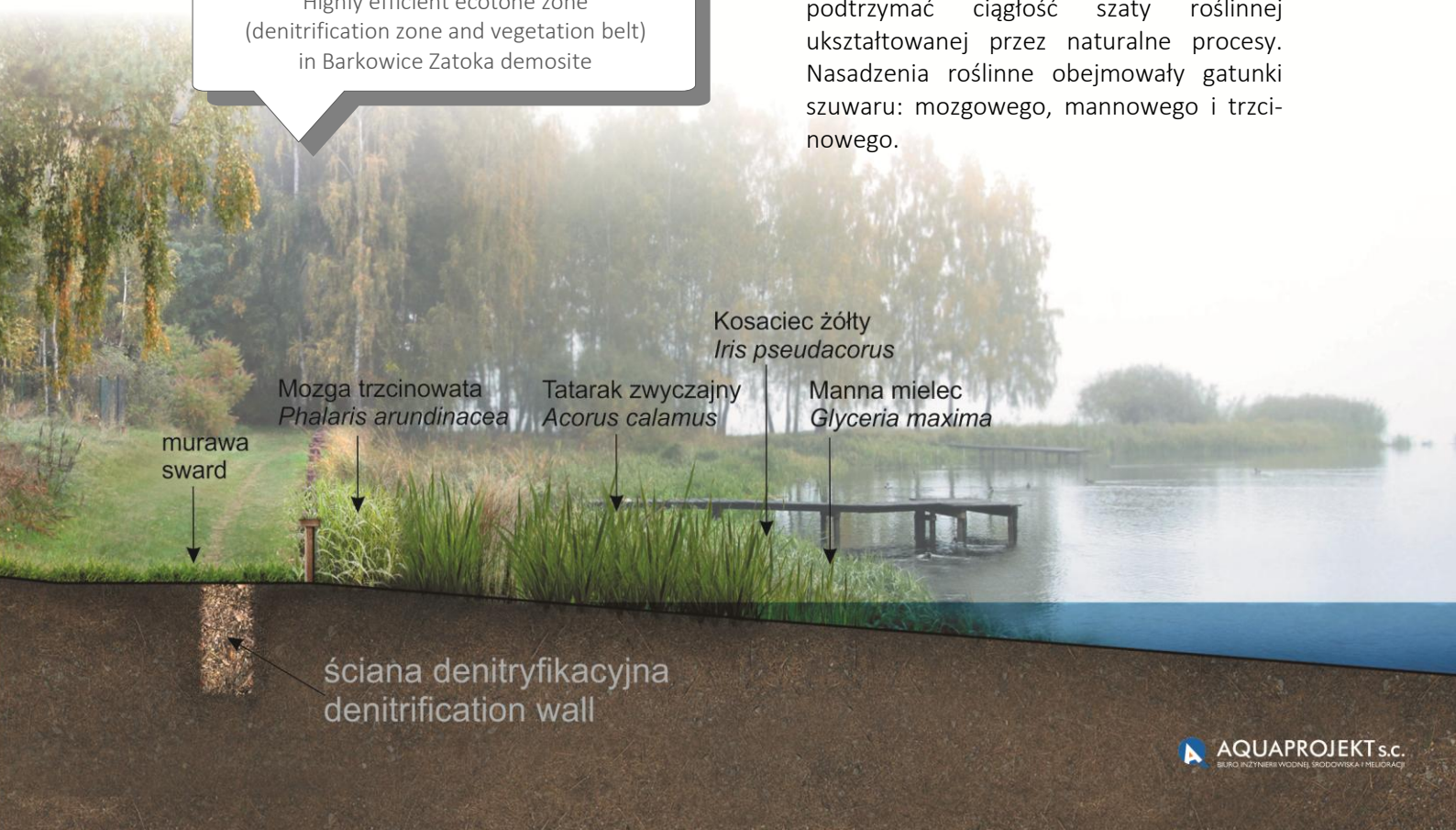
Zidentyfikowane zagrożenia i presje w obrębie poligonu

1) zanieczyszczenie wód gruntowych azotanami, powodowane stałym ich dopływem z pól uprawnych położonych na północ i północny zachód od miejscowości Barkowice systemami drenarskimi, których ujścia studzienek drenarskich znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie poligonu,
2) nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa (brak kanalizacji) w miejscowości Barkowice,
3) silna presja turystów i wędkarzy,
4) wody podziemne na poligonie zakwalifikowano jako wody zanieczyszczone, ponieważ stężenia azotanów przekraczają wartość 50 mg NO_3/l, a najwyższe jakie odnotowano w sieci piezometrów zamontowanych na tym obszarze osiągnęło wartość 362 mg NO_3/l.

Wdrożone rozwiązanie

1) zaprojektowano wzmocnienie roślinnej strefy ekotonowej poprzez wykonanie ściany denitryfikacyjnej, czyli wykopu wąsko przestrzennego prostopadle do kierunku przepływu wód podziemnych oraz wypełnienie go wolnorozkładającym się materiałem organicznym (w postaci kory i wiórów sosnowych) wymieszanym z glebą,
2) ściana denitryfikacyjna jest konstrukcją podziemną, która po zakończeniu prac konstruktorskich nie powoduje zmian przestrzennych w otaczającym krajobrazie, zaś teren położony nad nią może być wykorzystywany jako ciąg komunikacyjny, spacerowy, ścieżka rowerowa czy szlak konny,
3) w trakcie projektowania nasadzeń uwzględniono potrzeby siedliskowe poszczególnych roślin, a przede wszystkim ich odporność na zmienne warunki hydrologiczne w wyniku zalewania. Dobór gatunków oparto na składzie gatunkowym zbiorowisk występujących w strefie brzegowej Zbiornika Sulejowskiego, tak aby podtrzymać ciągłość szaty roślinnej ukształtowanej przez naturalne procesy. Nasadzenia roślinne obejmowały gatunki szuwaru: mozgowego, mannowego i trzcinowego.

Wysokoefektywna strefa ekotonowa
(ściana denitryfikacyjna oraz pas roślin)
na poligonie demonstracyjnym Barkowice Zatoka
Highly efficient ecotone zone
(denitrification zone and vegetation belt)
in Barkowice Zatoka demosite



AQUAPROJEKT s.c.
BIURO INŻYNIERII WODNEJ, ŚRODOWISKA I MELIORACJI

VEGETATION BUFFER ZONE ENHANCED WITH A DENITRIFICATION WALL TO REDUCE NITRATE POLLUTION

BARKOWICE ZATOKA LIFE+ EKOROB DEMOSITE

Threats and pressures identified within the area of this demosite include

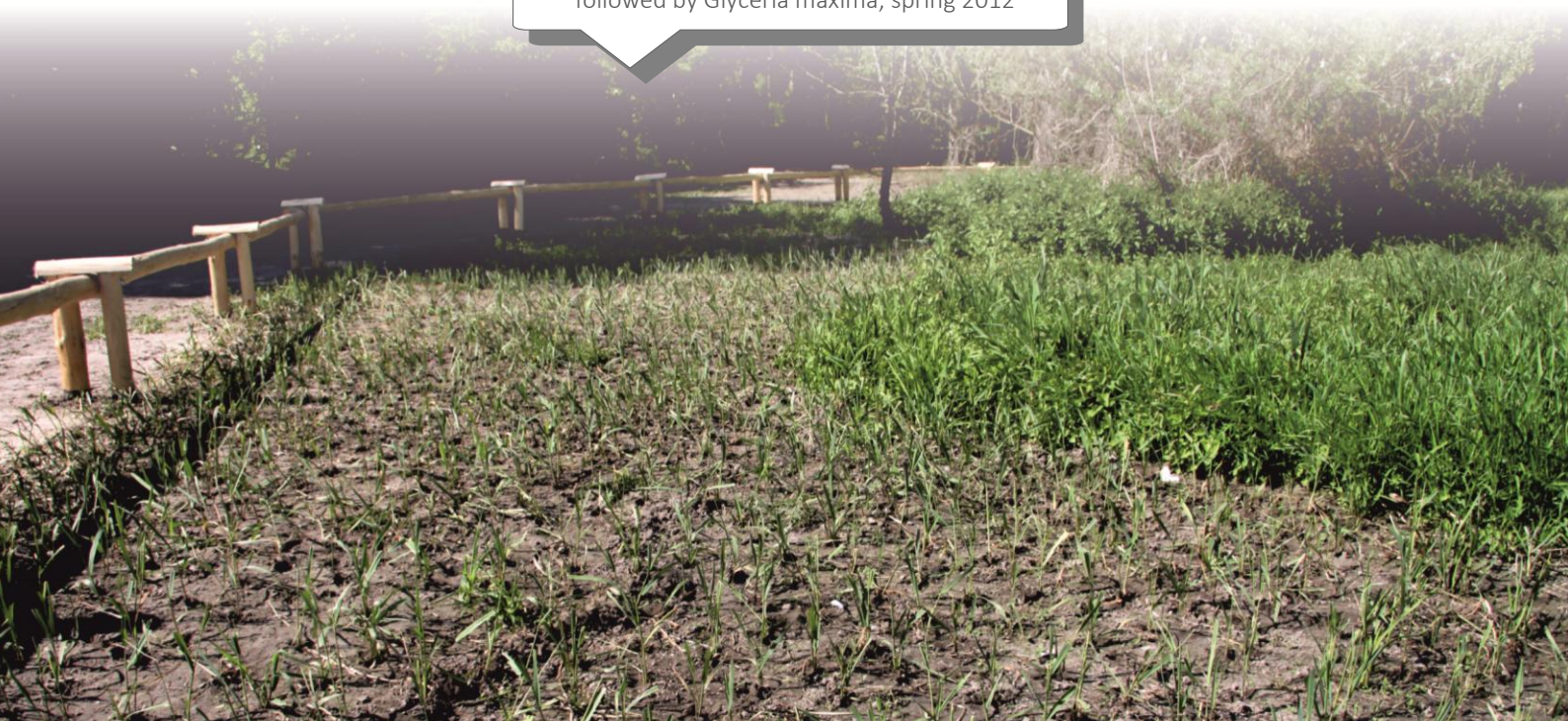
1) Ground water pollution with nitrates caused by permanent inflow of pollution from fields situated towards the north and north-west off the villages, which enters the water through drainage systems, and whose outlets are in the immediate vicinity to the demosite,
2) Unregulated water and sewage management (no sewage system) in the village of Barkowice,
3) Strong pressure caused by tourists and anglers,
4) Ground water in this demosite is classified as polluted water since the nitrate concentrations exceed the value of 50 mg NO_3/l, and the highest concentration recorded by the piezometers network installed in this area reached the value of 362 mg NO_3/l.

Implemented solution

1) Enhancement of the vegetation ecotone zone was designed, and it involved construction of a denitrification wall, i.e. a narrow ditch which is spatially perpendicular to the direction of ground water flow, and is filled with slowly decomposing organic material (bark and pine chips) mixed with soil,
2) Denitrification wall is an underground structure, which upon completion of the construction work does not spatially change the surrounding landscape, while the land above the wall can be used as a transport, walking or cycling lane, or a horse trail,
3) In the course of designing the plantings, habitat-related needs of the specific types of plants, particularly their resilience to variable hydrological conditions due to flooding, were addressed. The species were selected based on the species composition of the communities which grow in the Sulejow Reservoir littoral zone in order to maintain the vegetation cover shaped by natural processes. The following rush species were planted: Phalaridetum arundinaceae, Glycerietum maximae and Phragmitetum australis.

Widok na poligon demonstracyjny Barkowice Zatoka, lato 2015
View at Barkowice Zatoka demosite, summer 2015

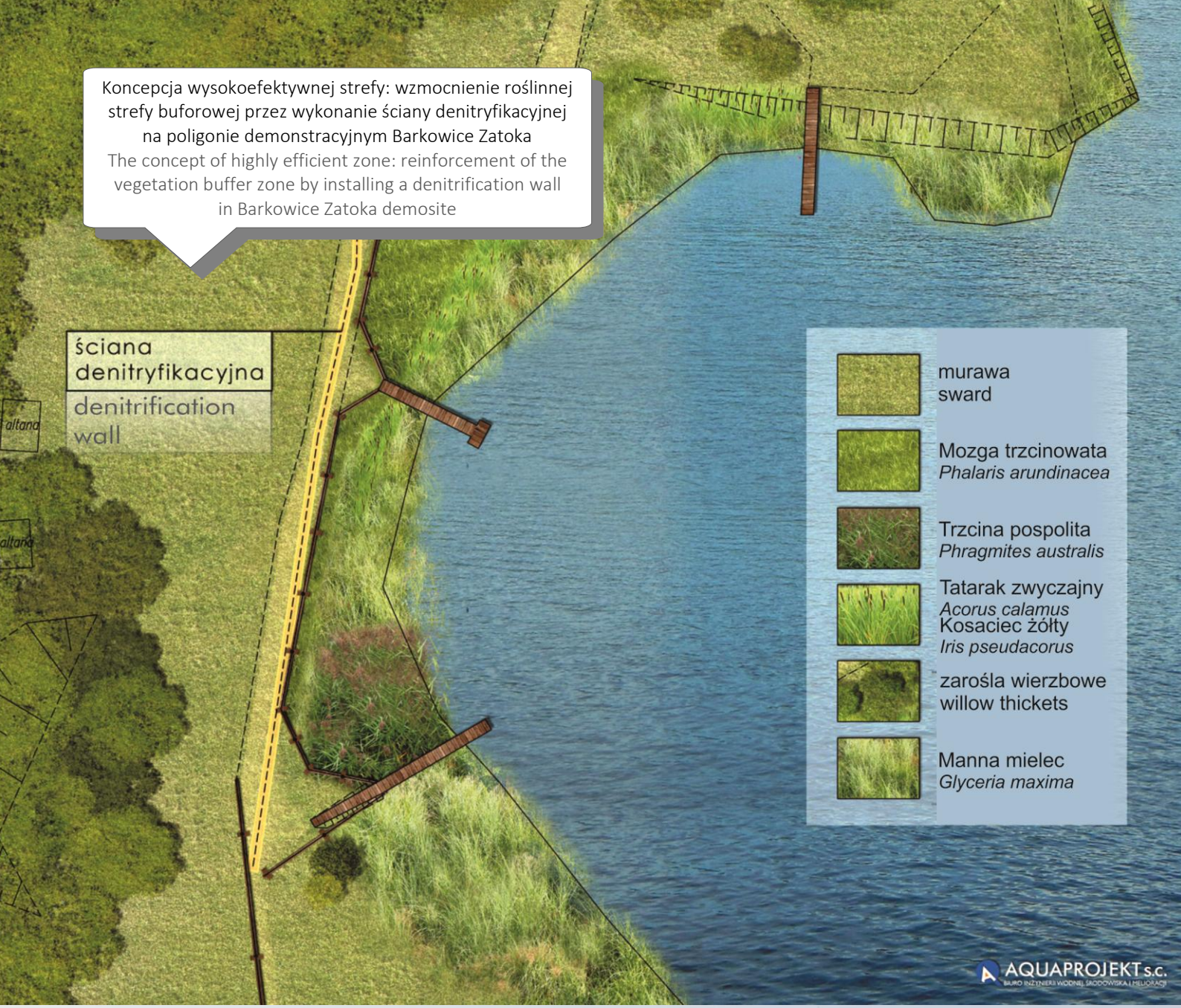
Prace ziemne w trakcie konstruowania ściany denitryfikacyjnej, wiosna 2012
Earthworks during construction of the denitrification wall, spring 2012



Nasadzenia: na pierwszym planie mozga trzcinowata, głębiej manna mielec, wiosna 2012
Plantings: Phalaris arundicea at the forefront, followed by Glyceria maxima, spring 2012

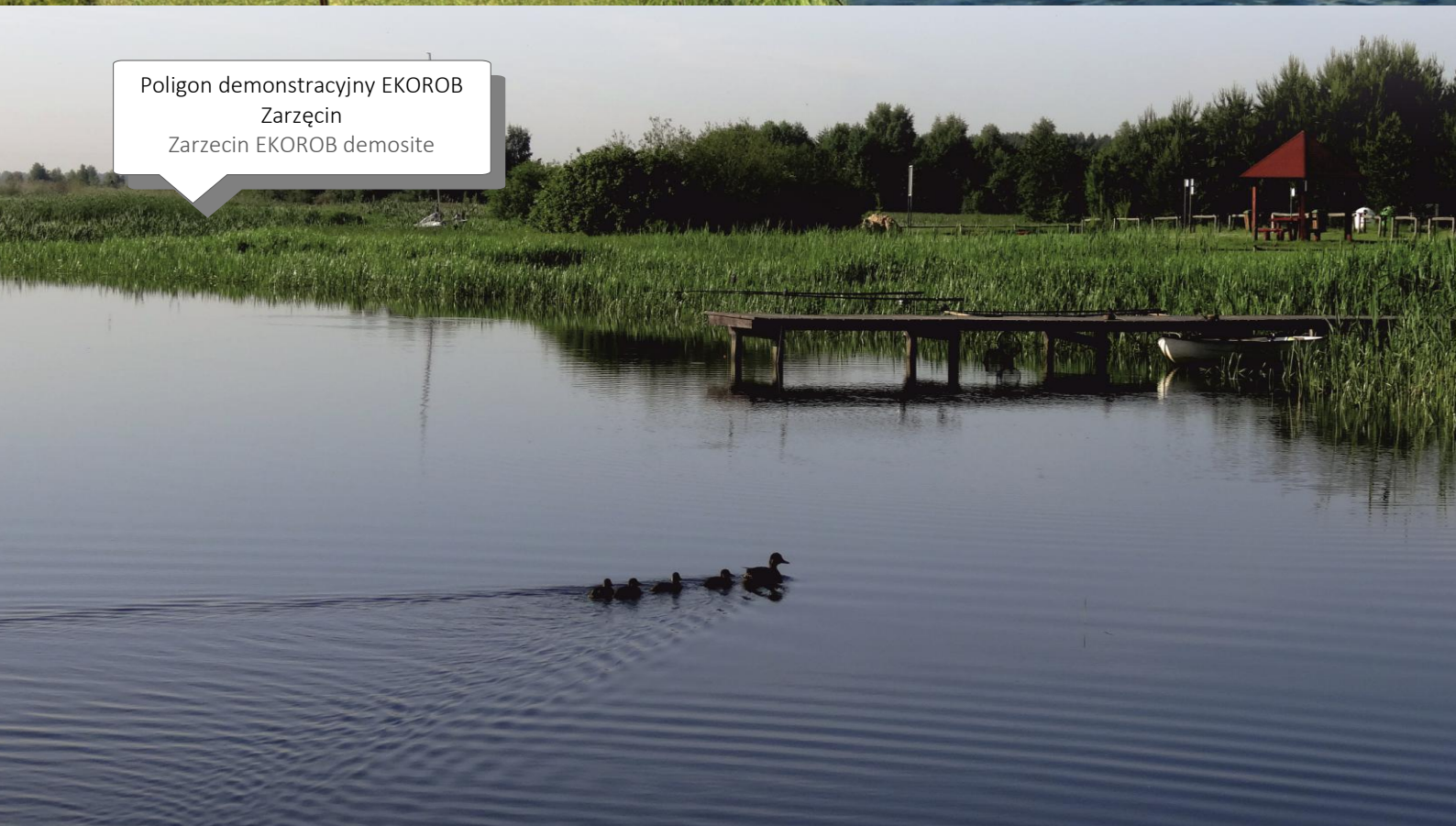
Koncepcja wysokoefektywnej strefy: wzmocnienie roślinnej strefy buforowej przez wykonanie ściany denitryfikacyjnej na poligonie demonstracyjnym Barkowice Zatoka

The concept of highly efficient zone: reinforcement of the vegetation buffer zone by installing a denitrification wall in Barkowice Zatoka demosite



Poligon demonstracyjny EKOROB Zarzęcin

Zarzecin EKOROB demosite



ROŚLINNA STREFA BUFOROWA WZMOCNIONA BARIERĄ NA BAZIE WAPIENIA W CELU OGRANICZENIA ZANIECZYSZCZEŃ FOSFORANOWYCH

POLIGON DEMONSTRACYJNY LIFE+ EKOROB ZARZĘCIN

Zidentyfikowane zagrożenia i presje w obrębie poligonu

1) wysokie stężenia zanieczyszczeń wód pierwszej warstwy wodonośnej związkami fosforu (średnie 5,5 mg PO_4/l), których głównym źródłem są przesiąki z nieszczelnych szamb z zabudowy rekreacyjnej i całorocznej,
2) silne zanieczyszczenie wód podziemnych powoduje dodatkowo zagrożenie w postaci odnotowanych wysięków wód podziemnych w dolinie okresowo pojawiającego się cieku mającego ujście bezpośrednio do zbiornika. Dodatkowo proces ten zaobserwowano wzdłuż linii brzegowej zatoki przy niskiej rzędnej piętrzenia zbiornika poniżej 165,90 m n.p.m.,
3) występowanie dalekich od optymalnych warunków siedliskowych (duże zacienienie i falowanie).

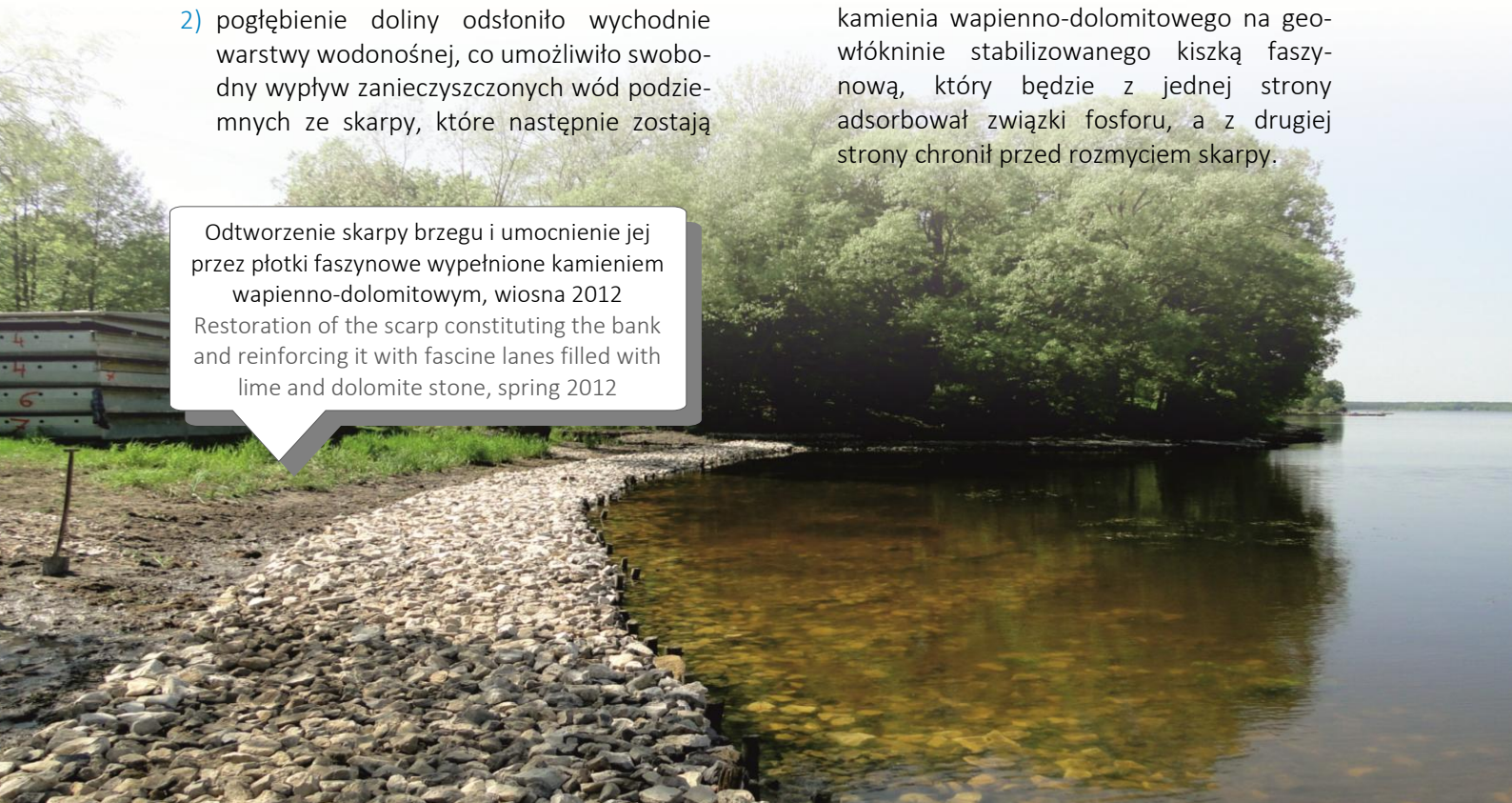
Wdrożone rozwiązanie

w obrębie doliny cieku

1) ukształtowano dolinę cieku poprzez jej odmulenie, a następnie odtworzono i umocniono skarpy przez wykonanie podbicia z kiszki faszynowej,
2) pogłębienie doliny odsłoniło wychodnie warstwy wodonośnej, co umożliwiło swobodny wypływ zanieczyszczonych wód podziemnych ze skarpy, które następnie zostają przechwycone i podczyszczone w strefie biofiltracji odcinka ujściowego,
3) nasadzenia roślin w dnie doliny oraz na jej skarpach utworzyły strefę biofiltracji - w trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny pobierają azot i fosfor, a poprzez wbudowywanie ich w swoje tkanki przyczyniają się do oczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych,
4) w celu redukcji związków fosforu w wodach podziemnych na ujściu do zbiornika została wykonana bariera biogeochemiczna poprzez wykonanie rowu w dnie doliny oraz wypełnienie go kamieniem wapiennym w otulinie z geowłókniny. W trakcie przepływania wód przez barierę następuje wytrącanie rozpuszczonych jonów fosforanowych z jonami wapnia i tworzenie nierozpuszczalnych fosforanów wapnia.

w obrębie zatoki

5) odtworzono linię brzegową przez formowanie skarpy zabezpieczonej płotkami faszynowymi, a na odtworzonej skarpie wykonano nasadzenia roślin,
6) ze względu na wysokie stężenia fosforanów w wodach wysiękowych i podziemnych strefę roślinną wzmocniono wzdłuż linii brzegowej na długości 55 m narzutem kamienia wapienno-dolomitowego na geowłóknine stabilizowanego kiszką faszynową, który będzie z jednej strony adsorbował związki fosforu, a z drugiej strony chronił przed rozmyciem skarpy.



Odtworzenie skarpy brzegu i umocnienie jej przez płotki faszynowe wypełnione kamieniem wapienno-dolomitowym, wiosna 2012
Restoration of the scarp constituting the bank and reinforcing it with fascine lanes filled with lime and dolomite stone, spring 2012

VEGETATION BUFFER ZONE ENHANCED WITH A BARRIER CONSTRUCTED ON THE LIMESTONE FOUNDATION TO REDUCE PHOSPHATE POLLUTION

ZARZĘCIN LIFE+ EKOROB DEMOSITE

Threats and pressures identified within the area of this demosite include

1) high concentrations of pollution of the first aquifer with phosphorus compounds (5,5 mg PO_4/l on average), which mainly result from leakages from leaky cesspits used in recreational and all-year-round housing,
2) the strong pollution of ground water poses an additional threat of already reported leaks of the ground waters into the valley of a periodical watercourse which directly flows to the reservoir. This process was also observed in the littoral zone of the bay in the conditions of the low water level in the reservoir, below 165,90 m below sea level,
3) habitat-related conditions are far from the optimum (significant shading and waving).

Implemented solution

within the watercourse area

1) the watercourse valley was shaped by desludging, and then the scarps were restored and reinforced using a lining of weips,
2) deepening of the valley revealed outcrops of the aquifer, which facilitated free outflow of the polluted ground water from the scarp, which was then intercepted and pre-treated in a biofiltration zone in the estuarian section,
3) vegetation planted in the bottom of the valley and in the scarps established the biofiltration zone – during their vegetation season the plants accumulate nitrogen and phosphorus, and by incorporating the substances in their tissues, contribute to treatment of the ground and surface waters,
4) in order to reduce phosphorus compounds in ground water in the inflow section to the reservoir, a biogeochemical barrier was made by making a ditch in the bottom of the valley and filling it with limestone placed in a geotextile lining. When the water flows through the barrier, dissolved phosphate ions precipitate with calcium ions and form insoluble calcium phosphates.

within the bay area

5) littoral zone was restored by forming a scarp secured with fascine lanes and plantings in the restored scarp,
6) due to high concentrations of phosphates in drained and ground waters, the vegetation zone was reinforced along the littoral zone within a 55 m stretch, and for this purpose lime and dolomite stones were placed on a geotextile lining stabilised with fascine; on the one hand it will adsorb phosphorus compounds, and protect the scarp from washing off on the other.

Strefa ekotonowa wzdłuż linii brzegowej, lato 2014
Ecotone zone along the shoreline, summer 2014

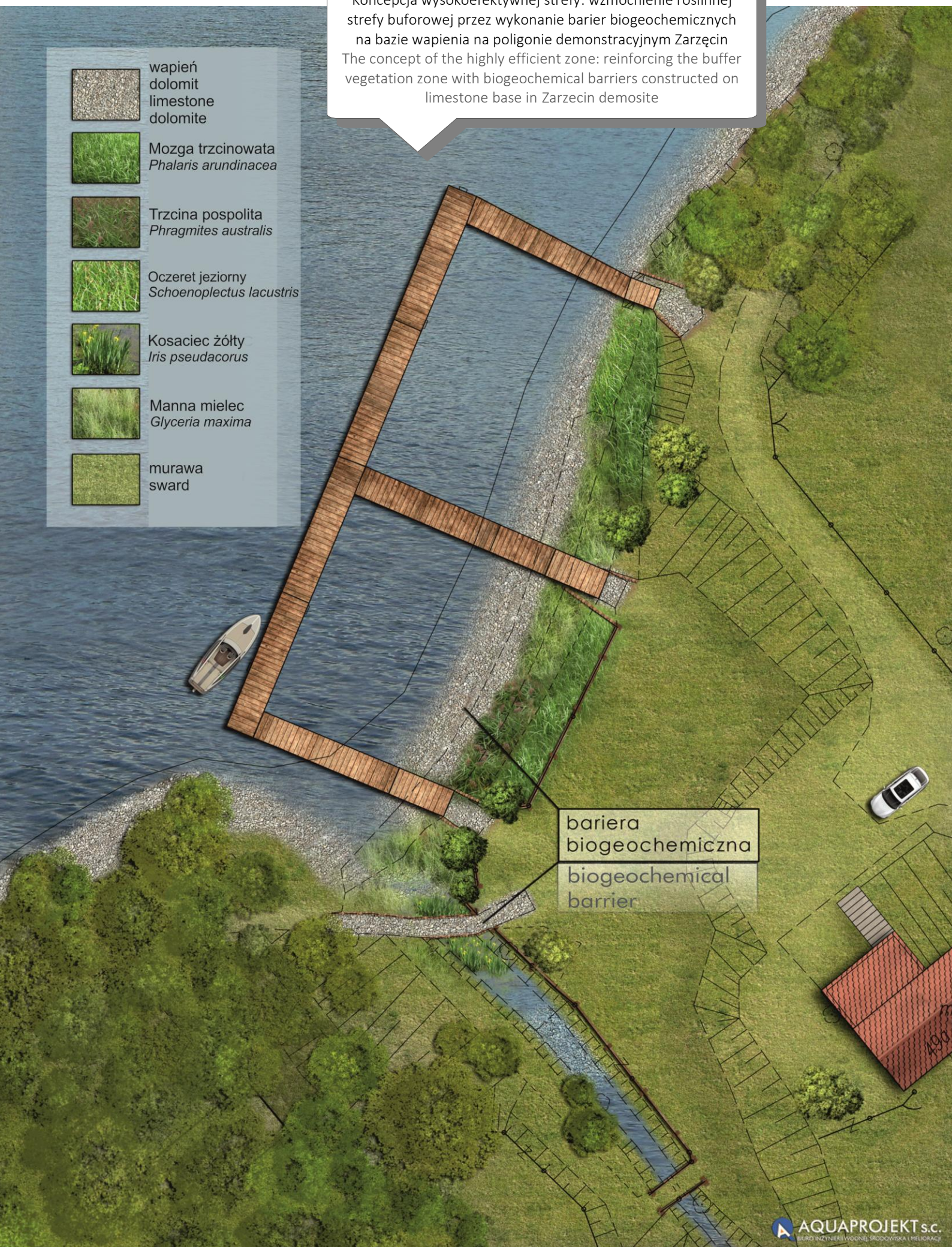
Dolina okresowego cieku przed działaniami EKOROB, wiosna 2012
Valley of a periodical watercourse before EKOROB actions, spring 2012

Ukształtowanie doliny okresowego cieku w ramach EKOROB, wiosna 2013
Shaping the valley of a periodical watercourse due to EKOROB actions, spring 2013

Ścieżka dla pieszych na barierze biogoechemicznej oraz nasadzenia w dolinie cieku - widok po zakończeniu prac, wiosna 2012 (po lewej) i wiosna 2013 (po prawej)
Walking path on the biogeochemical barrier and plantings in the watercourse valley – a view after completion of the work, spring 2012 (left) and spring 2013 (right)

Koncepcja wysokoefektywnej strefy: wzmocnienie roślinnej strefy buforowej przez wykonanie barier biogeochemicznych na bazie wapienia na poligonie demonstracyjnym Zarzęcin

The concept of the highly efficient zone: reinforcing the buffer vegetation zone with biogeochemical barriers constructed on limestone base in Zarzecin demosite



SEKWENCYJNY SYSTEM SEDYMENTACYJNO-BIOFILTRACYJNY NA DOPŁYWIE Z GOLESZY DUŻYCH DLA PODCZYSZCZENIA WÓD I OCHRONY ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO

POLIGON DEMONSTRACYJNY LIFE+ EKOROB SWOLSZEWICE

Zidentyfikowane zagrożenia i presje w obrębie poligonu

1) zlewnia Dopływu z Goleszy Dużych, czyli całość obszaru, z którego wody spływają do jednego punktu danej rzeki, ma charakter rolniczo-leśny z nasilającym się procesem zabudowy jednorodzinnej,
2) zachodzące zmiany zagospodarowania przestrzennego na obszarze zlewni w postaci intensywnie rozwijającej się zabudowy jednorodzinnej i postępujące z nią uszczelnienie powierzchni będzie intensyfikowało zjawisko erozji. Wzrost spływu powierzchniowego będzie skutkował zwiększeniem ilości materii zawieszonej transportowanej ciekiem,
3) monitoring przepływu wód wykazał istotny wzrost amplitudy stanów wysokich, co negatywnie wpływa na procesy samooczyszczania zachodzące w cieku.

Zastosowane rozwiązanie

Skonstruowano sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny składający się z trzech stref

1) strefy sedymentacji zbudowanej w celu ograniczenia transportu zawiesiny mineralnej i organicznej ze zlewni cieku z Goleszy Dużych do Zbiornika Sulejowskiego,
2) strefy geochemicznej, której głównym celem jest redukcja stężenia fosforanów w wodzie. W trakcie przepływu wód przez barierę skonstruowaną z gabionów wypełnionych mieszanką kamienia wapienno-dolomitowego zachodzi proces adsorbcji oraz strącania fosforu z jonami wapnia i tworzenie nierozpuszczalnych fosforanów wapnia,
3) strefy biofiltracji, w której wykorzystano proces retencji fosforu i azotu w tkankach roślin. W celu wykorzystania zdolności biofiltracyjnych roślin przygotowano podłoże żwirowo-piaskowe ze zmiennym gradientem głębokości, a następnie na tak uformowanej powierzchni wykonano nasadzenia roślin wodnych.

Sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny dla doczyszczania wód Dopływu z Goleszy Dużych, stan po zakończeniu prac
Sequentional sedimentation and biofiltration system to pretreat water inflowing from tributary of Golesze Duze, state after completion of work

SEQUENTIONAL SEDIMENTATION AND BIOFILTRATION SYSTEM ON THE TRIBUTARY FROM GOLESZE DUZE TO PRETREAT WATER AND PRESERVE SULEJOW RESERVOIR

SWOLSZEWICE LIFE+ EKOROB DEMOSITE

Threats and pressures identified within the area of this demosite include

1) catchment of the outlet section from Golesze Duze, i.e. the whole area from which the water flows into one point of a specific river, is agricultural and forested in nature, and is characterised by an intensified development of single-family houses,
2) changes in spatial management within the catchment area caused by the intensive development of single-family houses, which is accompanied by advancing sealing of the ground, will intensify the phenomenon of erosion. Increased surface run-off will contribute to increased quantity of suspended matter transported via the watercourse,
3) monitoring of the water flow demonstrated a significant increase in the amplitude of high level, which negatively impacts self-treatment processes which occur in the watercourse.

Implemented solution

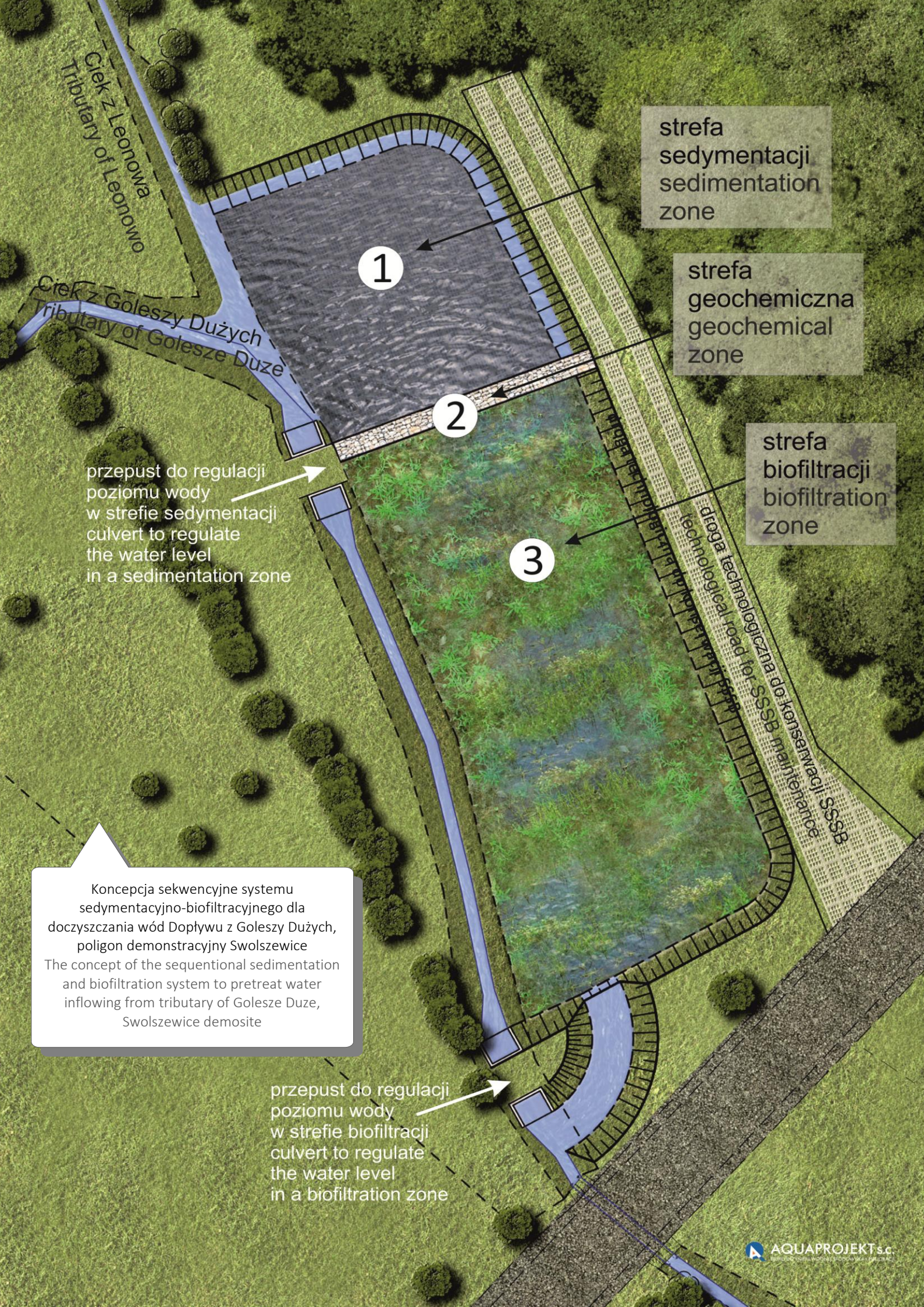
A sequentional sedimentation and biofiltration system composed of the following three zones was constructed

1) sedimentation zone which was constructed to reduce transport of mineral and organic suspension from the watercourse catchment from Golesze Duze to Sulejow Reservoir,
2) geochemical zone whose main objective is to reduce phosphate concentration in the water. When the water passes through a barrier constructed of gabions filled with a mixture of lime and dolomite stone, it undergoes the process of adsorption, phosphorus precipitates with calcium ions and insoluble calcium phosphates are formed,
3) biofiltration zone, which uses the process of phosphorus and nitrogen retention in the plants' tissues. In order to use the plants' biofiltration capacity, a gravel and sound substrate with a varied depth gradient was prepared, where aquatic plants were then planted.

Sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny dla doczyszczania wód Dopływu z Goleszy Dużych, stan po zakończeniu prac
Sequentional sedimentation and biofiltration system to pretreat water inflowing from tributary of Golesze Duze, state after completion of work

Ujście cieków do strefy sedymentacji SSSB (po lewej) i widok na strefę geochemiczną składającą się z gabionów wypełnionych dolomitem, oraz głębiej na strefę sedymentacji (po prawej)
Outlet of the tributaries to SSSB sedimentation zone (left) and a view on the SSSB geochemical zone constructed of gabions filled with a dolomite stone, and further the on the SSSB sedimentation zone (right)

Widok na strefę biofiltracji: przygotowane podłoże piaskowe do nasadzeń oraz droga technologiczna ułatwiająca konserwację SSSB (po lewej) i przepust odprowadzający wodę z sekwencyjnego systemu wraz z bystrotokiem wyłożonym dolomitem
A view on the biofiltration zone: prepared sandy ground for revegetation and technological way for SSSB maintenance (left) and a culvert drainage from SSSB and raceway paved with a dolomite stone (right)



Koncepcja sekwencyjne systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego dla doczyszczania wód Dopływu z Goleszy Dużych, poligon demonstracyjny Swolszewice

The concept of the sequentional sedimentation and biofiltration system to pretreat water inflowing from tributary of Golesze Duze, Swolszewice demosite

SEKWENCYJNY SYSTEM SEDYMENTACYJNO–BIOFILTRACYJNY DO UJĘCIA WÓD OPADOWYCH, ICH PODCZYSZCZENIA ORAZ ODPROWADZANIA DO ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO

POLIGON DEMONSTRACYJNY LIFE+ EKOROB BARKOWICE ŁĄKA

Zidentyfikowane zagrożenia i presje w obrębie poligonu

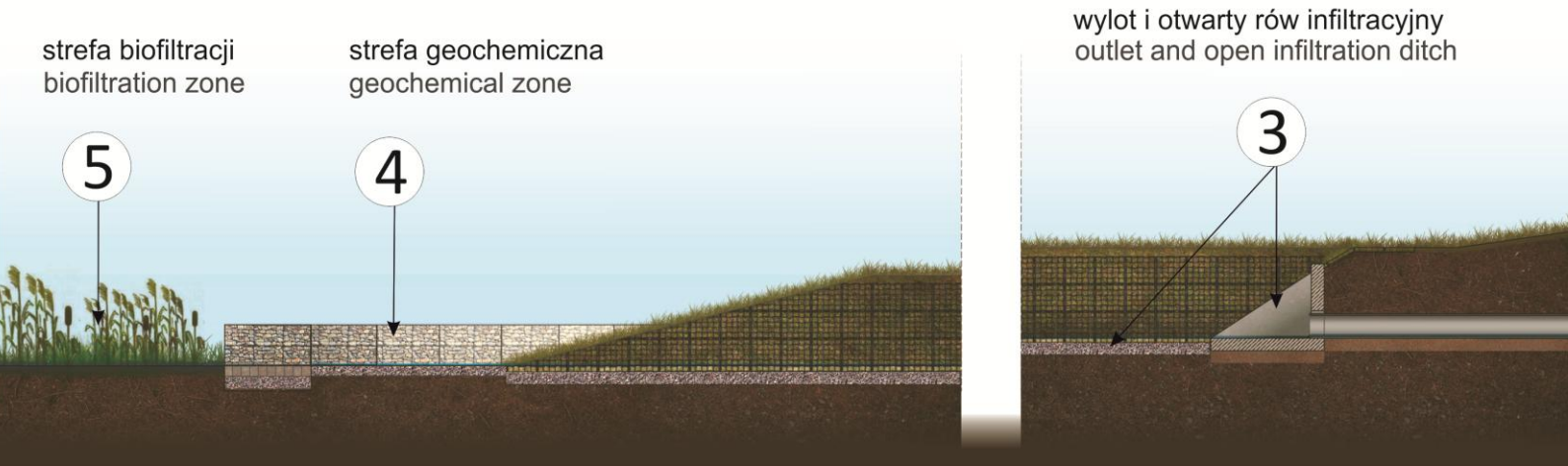
1) rozwijający się obszar sołectwa Barkowice w zakresie zabudowy zagrodowej powoduje przyrost powierzchni uszczelnionej w obszarze gospodarstw w postaci połaci dachowej czy uszczelnionej powierzchni podwórek, jak też w obszarze infrastruktury drogowej - nowe drogi i chodniki,
2) zastępowanie powierzchni ogrodów, trawników i dróg szutrowych kostką brukową lub asfaltem powoduje drastyczny wzrost współczynnika spływu powierzchniowego nawet o 100% i spowodowany tym zwiększony odpływ wód w kierunku Zbiornika Sulejowskiego,
3) uszczelnienie zlewni wraz z dużym spadkiem terenu i ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, w tym intensywnymi opadami deszczu, powoduje szybki spływ wód opadowych, związaną z tym silną erozję i przemieszczanie znacznych ilości zawiesiny mineralnej (głównie piasku) do Zbiornika Sulejowskiego.

Ujęcie i podczyszczenie wód opadowych odprowadzanych z miejscowości Barkowice do Zbiornika Sulejowskiego przy zastosowaniu sekwencyjnego systemu sedymentacyjno–biofiltracyjnego
Intake and pretreatment of precipitation water drained from the village of Barkowice to Sulejow Reservoir using sequentional sedimentation and biofiltration system

Wdrożone rozwiązanie

Skonstruowano sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltrujący, składający się z następujących elementów technologicznych

1) kratki odpływowej wraz z zainstalowaną w dnie studzienką sedymentacyjną służącą do ujęcia wód opadowych spływających z utwardzonej nawierzchni drogi oraz ich wstępnego podczyszczenia w wyniku sedymentacji zawiesiny mineralnej,
2) rurociągu podziemnego ze studzienką sedymentacyjno-filtracyjną z funkcją sedymentacji zawiesiny organicznej i dodatkowo możliwością instalacji złóż w celu inaktywacji fosforu,
3) wylotu i otwartego rowu infiltracyjnego wyłożonego tłuczniem dolomitowym, w którym woda płynąc swobodnie ulega oczyszczaniu, a także częściowej infiltracji do gruntu,
4) strefy geochemicznej zbudowanej z niecki oraz gabionów wypełnionych kamieniem łamanym dolomitowym. Dzięki dolomitowi, zawierającemu duże ilości węglanu wapnia, w trakcie przepływu przez rów odpływowy, nieckę i przegrodę gabionową następuje wychwytywanie i blokowanie fosforu,
5) strefy biofiltracji w obszarze naturalnie wykształconych zbiorowisk roślinnych występujących w pasie przybrzeżnym zbiornika.



SEQUENTIONAL SEDIMENTATION AND BIOFILTRATION SYSTEM FOR PRECIPITATION WATER INTAKE TO PRETREAT IT AND DRAIN TO SULEJOW RESERVOIR

BARKOWICE ŁĄKA LIFE+ EKOROB DEMOSITE

Threats and pressures identified within the area of this demosite include

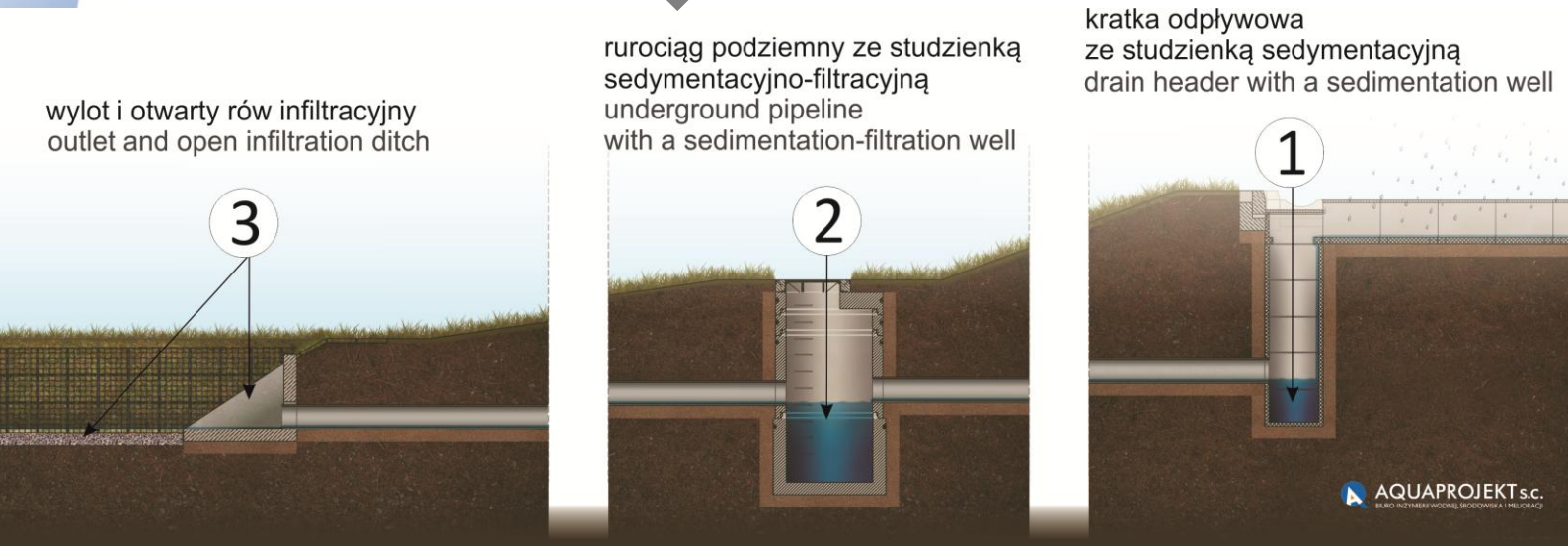
1) farmsteads are developed in the village of Barkowice territory, which increases the reach of sealed surface within the area of the farms in the form of roofing or sealed surface of the yards; this effect is also caused by development of road infrastructure, i.e. new roads and pavements,
2) surfaces of the gardens, lawns and gravel roads are replaced with paving stones or asphalt, which results in a drastic increase of the surface run-off coefficient even by 100% and subsequently intensifies water outflow to Sulejow Reservoir,
3) catchment sealing, including a significant slope of the terrain and extreme weather conditions, with intensive precipitation, results in fast outflow of precipitation water, which contributes to severe erosion and movement of large quantities of mineral suspension (sand in particular) to Sulejow Reservoir.

Implemented solution

A sequentional sedimentation and biofiltration system composed of the following technological elements was constructed

1) a drain header with a sedimentation well installed in the bottom section to intake precipitation water flowing from hard surface of the roads, and its pre-treatment through mineral suspension sedimentation,
2) an underground pipeline with a sedimentation-filtration well with the function of organic suspension sedimentation and additionally an option of installing the deposits to inactivate phosphorus,
3) an outlet and open infiltration ditch filled with dolomite gravel material in which the freely flowing water is treated, and some of it is infiltrated in the ground,
4) a geochemical zone composed of a basin and gabions filled with dolomite crush stone. The dolomite material contains large quantities of calcium carbonate thus it intercepts and blocks phosphorus when the water flows through the drain ditch, basin and gabion barrier,
5) a biofiltration zone within the area of naturally developed plant communities growing in the reservoir's littoral zone.

Ujęcie i podczyszczenie wód opadowych odprowadzanych z miejscowości Barkowice do Zbiornika Sulejowskiego przy zastosowaniu sekwencyjnego systemu sedymentacyjno–biofiltracyjnego
Intake and pretreatment of precipitation water drained from the village of Barkowice to Sulejow Reservoir using sequentional sedimentation and biofiltration system



Erozja skarpy jako efekt niekontrolowanego spływu powierzchniowego wód opadowych
Erosion of the scarp which results from uncontrolled surface run-off of precipitation water

ZWIĘKSZENIE POTENCJAŁU TURYSTYCZNEGO ZBIORNIKA SULEJOWSKIEGO W OBSZARZE POLIGONÓW DEMONSTRACYJNYCH PROJEKTU EKOROB

Ważnym czynnikiem w trakcie opracowywania koncepcji wysokoefektywnych stref buforowych było uwzględnienie postulatu harmonizacji funkcjonowania ekosystemu z potrzebami społeczeństwa (Zalewski 2011).
Skonstruowane demonstracyjne strefy buforowe są przykładem multifunkcjonalnej strefy, w której harmonizuje się działania podjęte na rzecz ochrony środowiska z potrzebami lokalnej społeczności, maksymalizując w ten sposób szanse rozwoju sołectwa.

W strefy wkomponowano, między innymi, pomosty wędkarskie oraz pływający pomost widokowy, które z jednej strony podnoszą potencjał turystyczny obszaru, z drugiej zaś zapobiegają wydeptywaniu i niszczeniu roślin w strefie buforowej przez wędkarzy, turystów czy cumujące łodzie.

Wychodząc naprzeciw potrzebom społecznym, w Barkowicach wyznaczono i skonstruowano obszar do plażowania wyposażony w małą infrastrukturą turystyczną, która stała się atrakcyjnym miejscem o najwyższym potencjale do rozwoju turystyki weekendowej w cofce zbiornika Sulejów. Jednocześnie podjęte działania pozwoliły na zogniskowanie ruchu turystycznego przy jednoczesnym zachowaniu mozaikowych stref buforowych, które w tym obszarze wykształciły się naturalnie.

IMPROVEMENT OF TOURIST POTENTIAL OF SULEJOW RESERVOIR IN THE AREA OF EKOROB PROJECT DEMOSITES

Addressing the proposal to harmonise the ecosystem's functioning with needs of the community was an important factor considered during development of the concept of highly efficient buffer zones (Zalewski 2011). The constructed demonstration buffer zones represent an example of a multi-purpose zone, in which actions implemented to protect the environment are harmonised with the needs of the local community, which maximises opportunities of this region's development.

Such elements as angling platforms and a floating viewing platform, which on the one hand improve tourist potential of this area, and prevent treading on and damaging plants in the buffer zone by anglers, tourists and people who moor their boats there on the other, are composed in the zone.

In order to meet the community's needs, a sunbathing area equipped with small tourist infrastructure was designated and constructed in Barkowice, and has become an attractive site with the highest potential for development of the weekend tourism in the reservoir's backwater section. The implemented actions also enabled to focus the tourist traffic and at the same time maintained the mosaic buffer zones, which developed in this area naturally.

WARKA
JEST EKIPA
JEST AKCJA
LIFE08 ENV/PL/000519 Ekotony dla Redukcji
EKOROB
www.ekorob.pl

5. USPOŁECZNIANIE, EDUKACJA I ZWIĘKSZENIE ŚWIADOMOŚCI EKOLOGICZNEJ

Ramowa Dyrektywa Wodna ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju, zawiera istotne postulaty: uspołeczniania, zwiększenia świadomości oraz włączania społeczności lokalnych i administracji samorządowej dla usprawnienia mechanizmów zarządzania środowiskiem (Art. 14 RDW).

Również krajowe dokumenty strategiczne m.in. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej, Strategia Rozwoju Kraju, oraz Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko wskazują na potrzebę informowania społeczeństwa, a także jego aktywowanie w procesie decyzyjnym.

Projekt LIFE+ EKOROB to projekt silnie integrujący społecznie, dbający o dobro wspólne, podnoszący świadomość ekologiczną i aktywizujący społeczność lokalną. Od początku jednym z zakładanych celów projektu było wytworzenie synergii między wszystkimi zainteresowanymi podmiotami związanymi z problemem powstawania zanieczyszczeń obszarowych w zlewni Pilicy.

PLATFORMA INTERESARIUSZY DLA PROJEKTU LIFE+ EKOROB JAKO NARZĘDZIE DLA INTEGRACJI ŚRODOWISK ZWIĄZANYCH Z GOSPODAROWANIEM ZASOBAMI WODNYMI

W celu realizacji postulatów włączania społeczeństwa w proces decyzyjny oraz prowadzenia konsultacji społecznych w ramach realizacji projektu powołano Platformę Interesariuszy projektu EKOROB. Platforma Interesariuszy to grupa instytucji i organizacji zidentyfikowana na potrzeby projektu i reprezentująca liczne środowiska i instytucje różniące się między sobą zakresami kompetencji, działaniami statutowymi, pełnionymi funkcjami, wiedzą oraz doświadczeniem.

Głównym zadaniem Platformy jest umożliwienie stworzenia niezależnej przestrzeni do prowadzenia szerokiego, poruszającego różnorodne problemy i punkty widzenia dialogu. Przewodnią zasadą działania platformy interesariuszy jest integracja i komunikacja w czasie cyklicznych spotkań informacyjno-seminaryjnych.

W trakcie trwania projektu zorganizowano 10 spotkań Platformy Intersariuszy, w których w sumie uczestniczyli przedstawiciele 74 instytucji działających w zakresie gospodarki wodnej na obszarze zlewni Pilicy i Zbiornika Sulejowskiego, między innymi jednostek samorządu terytorialnego na poziomie lokalnym (urzędy gmin i miast) oraz regionalnym (Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego), ośrodków doradztwa rolniczego, stacji chemiczno-rolniczych, Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, wojewódzkich zarządów melioracji i urządzeń wodnych, regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska, wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, organizacji pozarządowych szczebla krajowego (Polski Związek Wędkarski) oraz regionalnego (Lokalna Grupa Działania „Dolina Pilicy", Lokalna Grupa Działania „Perła Jury") oraz instytucji naukowych.

Spotkania Platformy Interesariuszy projektu LIFE+ EKOROB
Meetings of the LIFE+ EKOROB Project Platform of Stakeholders

5. SOCIAL DIMENSION, EDUCATION AND RAISING ENVIRONMENTAL AWARENESS

The Water Framework Directive provides a framework for community actions in the field of water policy based on the principle of sustainable development, and contains important postulates: providing social dimension, raising awareness and inclusion of the local community and self-government administration to facilitate mechanisms of environmental management (Article 14 of the WFD).

National strategic documents, such as the Constitution of the Republic of Poland, the National Development Strategy, Energy Security and Environment Strategy, also highlight the need of informing the society as well as activating them in the decision-making process.

LIFE+ EKOROB Project is a project that facilitates strong social integration, takes care of the public wealth, raises environmental awareness and activates local communities. From the start of the project, one of its assumed objectives was focused on creating synergy among all stakeholders interested in the issue of diffuse pollution formation in the Pilica catchment.

PLATFORM OF STAKEHOLDER FOR LIFE+ EKOROB PROJECT AS A TOOL TO INTEGRATE CIRCLES INVOLVED IN MANAGEMENT OF WATER RESOURCES

In order to deliver the postulates to include the society in the decision-making process and hold social consultations, an EKOROB Project Platform of Stakeholders was established under the Project implementation. The EKOROB Project Platform of Stakeholders is a group of institutions and organisations that was identified for the Project's needs, and it represents numerous groups and institutions which differ from one another by their scope of competence, statutory activities, performed functions, as well as knowledge and experience.

The key task of the Platform is to facilitate creation of an independent space to hold a broad dialogue, which addresses various issues and perspectives. Integration and communication takes place during cyclical information and seminar-like meetings.

10 meetings of the Platform of Stakeholders were organised during the Project, and they were participated by 74 institutions, which operate in the field of water management in the area of the Pilica catchment and Sulejow Reservoir. They included entities of local (municipality and city offices) and regional governments (Silesia Province Marshal's Office, Swietokrzyskie Province Marshal's Office and Lodzkie Province Marshal's Office), agricultural consultation centres, chemical and agricultural research laboratories, Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture, regional authorities for melioration and water devices, regional directorates for environmental protection, regional inspections for environmental protection, regional environmental protection and water management funds, NGOs operating at the national (Polish Angling Society) and regional ('The Pilica Valley' Local Action Group, 'Perla Jury' Local Action Group) level, and scientific institutions.

Spotkania Platformy Interesariuszy projektu LIFE+ EKOROB
Meetings of the LIFE+ EKOROB Project Platform of Stakeholders

11.2013 Piotrków Trybunalski

11.2013 Irządze

01.2014 Katowice

02.2014 Włoszczowa

09.2015 Smardzewice

SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE DLA WYBRANYCH GRUP ZAWODOWYCH

Kolejnym wymiarem uspołecznienia i włączania społeczności lokalnych i administracji samorządowej była organizacja szkoleń specjalistycznych dla wybranych grup zawodowych działających na obszarze zlewni.

Szkolenia skierowane były do pracowników Łódzkiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego, Śląskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego i Świętokrzyskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego jako instytucji, które mają kluczowe znaczenie w zmianie w świadomości, decyzjach i nawykach rolników – jako kluczowej grupy docelowej w temacie zanieczyszczeń obszarowych pochodzenia rolniczego.

Kolejna grupa to nauczyciele przyrody i biologii, która stwarza szansę na transfer wiedzy i postaw proekologicznych do uczniów, a dzięki temu pośrednio do ich gospodarstw domowych.

Pracownicy Wojewódzkich Zarządów Melioracji i Urządzeń Wodnych z terenu objętego projektem EKOROB z województwa łódzkiego, śląskiego, świętokrzyskiego w trakcie szkoleń podnosili swoje kwalifikacje w zakresie kształtowania zasobów wodnych, prowadzenia prac utrzymaniowych zgodnych z RDW oraz udrażniania cieków w celu migracji ryb.

Ideą międzynarodowych warsztatów Zorganizowanych w ramach projektu LIFE+ EKOROB było umożliwienie Interesariuszom zapoznanie się z wynikami już realizowanych wdrożeń, jak i z systemowymi podejściami do redukcji zanieczyszczeń obszarowych w innych krajach Europy, a także poznanie mechanizmów wprowadzania innowacyjnych rozwiązań oraz efektywności zastosowanych metod.

Podnoszenie kwalifikacji urzędników samorządowych jednostek budżetowych, pracowników instytucji odpowiedzialnych za wdrożenie, administrację i kontrolę jest szansą na zwiększanie zrozumienia i uwzględnienie szerszego kontekstu oraz interesów środowiska naturalnego w decyzjach administracyjnych, czyli zadbaniem o stan jakości wód od strony zapisów prawnych, tworzonych strategii i pracy administracji.

Międzynarodowe Warsztaty - **Innowacyjne i systemowe rozwiązania dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych: zlewnie demonstracyjne w Europie.**
Patronat honorowy Ministerstwa Środowiska, 2-4 czerwca 2014, Bronisławów
International Workshop - **Innovative and system solutions for mitigation of diffuse pollution: demonstration catchments in Europe.**
Honorary Patronage: Ministry of Environment, 2-4 June 2014 Bronisławow, Poland

Foto Remigiusz Grudzień

SPECIALIST TRAINING FOR SELECTED PROFESSIONAL GROUPS

Organisation of specialist training addressed to the selected professional groups, which operate within the catchment area, was another element to provide the social dimension and include the local community and self-government administration.

The training was addressed to employees of Lodzkie Agricultural Consultation Centre, Silesia Agricultural Consultation Centre and Swietokrzyskie Agricultural Consultation Centre, which are institutions of utmost importance in terms of changing awareness and influencing decisions and habits of farmers, who are the key target group in terms of diffuse pollution of agricultural origin.

Another group included teachers of natural sciences and biology. They create an opportunity for transferring know-how and eco-friendly attitude to pupils, thus directly to the farms.

Employees of the Regional Authorities for Melioration and Water Devices from the territory covered by EKOROB Project, from the provinces of Lodzkie, Silesia and Swietokrzyskie represent another group. During the training they could enhance their qualifications in terms of shaping water resources, delivering maintenance work in accordance with the WFD, and ensuring undisturbed flow in the watercourses to facilitate fish migration.

The idea of international workshops organised under LIFE+ EKOROB Project was to enable the Stakeholders get familiar with the results of the already implemented solutions as well as with systemic approaches to reduce diffuse pollution in other European countries. The participants could also learn about mechanisms used to introduce innovative solutions and effectiveness of the applied methods. Enhancing qualifications of officials of self-government budgetary entities, employees of institutions responsible for implementation, administration, and inspection, provided an opportunity to improve their understanding and to take into account a broader context and interests of the natural environment in administrative decisions, i.e. taking care of the water quality condition in terms of legislation, elaborated strategies and work of the administration.

Spotkania specjalistyczne dla wybranych grup zawodowych
Specialist training for selected professional groups

EKOROB
EKOROB

WANIE STREF EKOTONOWYCH
Zbiornik Sulejowski „Barkowica Zatoka"

SPOTKANIA INFORMACYJNO-EDUKACYJNE DLA SPOŁECZNOŚCI LOKALNYCH ORAZ ZAJĘCIA TERENOWE DLA UCZNIÓW

Współorganizowanie z samorządami spotkań dla społeczności lokalnych oraz prowadzenie terenowych zajęć edukacyjnych dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych to kolejne działanie mające na celu podniesienie świadomości ekologicznej.

Spotkania te miały na celu zmianę niekorzystnych nawyków i praktyk, zarówno w aspekcie produkcji rolnej, jak też w gospodarstwie domowym poprzez upowszechnienie wiedzy i podniesienie świadomości społeczności lokalnych, w tym w szczególności rolników.

Organizowane w ramach projektu LIFE+ EKOROB stoiska informacyjne, a także gry dydaktyczne dla dzieci o tematyce ekologiczne podczas pikników dla społeczności lokalnej pozwoliły dotrzeć do szerokiej i różnorodnej grupy odbiorców, przekazując informacje na temat zagrożeń dla środowiska oraz wypracowanych metod i narzędzi przeciwdziałania zanieczyszczeniom obszarowym. Początkowe umiarkowane zainteresowanie i nieufność z czasem zostały zastąpione chętnym i licznym udziałem.

Spotkania informacyjno-edukacyjne dla społeczności lokalnej
Informational and educational meetings addressed to the local community

EKOROB
www.ekorob.pl

INFORMATIONAL-EDUCATIONAL MEETINGS FOR THE LOCAL COMMUNITIES AND FIELD ACTIVITIES FOR PUPILS

Meetings addressed to the local communities coorganised with the local governments, and delivery of field educational activities for pupils of elementary and lower secondary schools, represent other measures focused on raising eco-awareness.

The objective of the meetings was to change unfavourable habits and practices, both in terms of agricultural production and in households, by dissemination of knowledge and raising awareness of the local communities, farmers in particular.

Informational stands as well as educational games for children to address environmental issues, which were held during picnics for the local communities, enabled to reach a broad and diverse group of recipients, and provide them with the information on risks to the environment and on the elaborated methods and tools used to prevent diffuse pollution. Initially the activities received a rather moderate interest and distrust, however with time, they were keenly welcome by numerous participants.

Zajęcia praktyczne dla szkół podstawowych w obszarach poligonów demonstracyjnych projektu EKOROB

EKOROB
redukcji

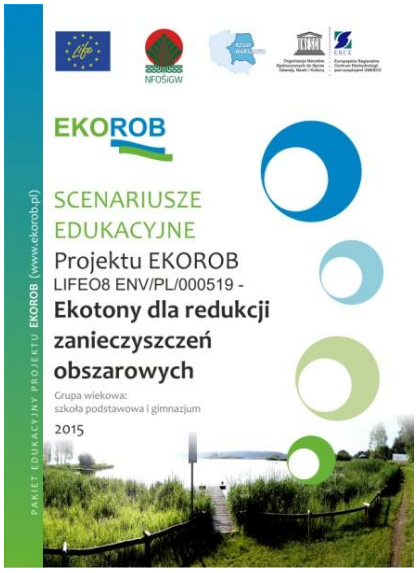
EKOROB
PAN

Materiały edukacyjne projektu to zestaw gotowych pomocy dydaktycznych do wykorzystania przez nauczycieli, edukatorów i animatorów. Pakiet edukacyjny składa się z następujących scenariuszy i prezentacji multimedialnych: 1. Między wodą a lądem, 2. Interesy z pogranicza, 3. Azot - niezbędny czy szkodliwy, 4. W świecie fosforu, 5. Dlaczego woda kwitnie? Pakiet jest dostępny do pobrania na stronie internetowej projektu: http://www.ekorob.pl/akcje-informacyjno-edukacyjne

Ścieżka edukacyjna wokół zbiornika Sulejowskiego w skład której wchodzi 6 tablic edukacyjnych zlokalizowanych na poligonach demonstracyjnych w Barkowicach (3 tablice), Swolszewicach (2 tablice) oraz w Zarzęcinie (1 tablica). Wersje elektroniczne tablic do pobrania na stronie internetowej projektu: http://www.ekorob.pl/

„Strefy buforowe i biotechnologie ekohydrologiczne w ograniczaniu zanieczyszczeń obszarowych" to podręcznik, w którym przedstawiono mechanizmy powstawania zanieczyszczeń obszarowych wraz z możliwościami ich ograniczania. Jego celem jest zachęcenie do tworzenia stref buforowych i stosowania biotechnologii ekohydrologicznych na gruntach prywatnych. Książka adresowana jest nie tylko do rolników, ale również inżynierów projektujących urządzenia wodne, pracowników instytucji odpowiedzialnych za prace utrzymaniowe wód oraz zarządzających wodami. Wersja elektroniczna podręcznika do pobrania na stronie internetowej projektu: http://www.ekorob.pl/

„Program działań dla ograniczania zanieczyszczeń obszarowych w zlewni Pilicy" to kompleksowy dokument dotyczący powstawania i przeciwdziałania zanieczyszczeniom obszarowym w zlewni Pilicy. Poczynając od charakterystyki zlewni poprzez określenie presji rolniczej i komunalnej wskazuje narzędzia oraz identyfikuje obszary tak, aby zaproponowane rozwiązania w zakresie ograniczenia presji z rolnictwa i gospodarki komunalnej były dostosowane do lokalnych potrzeb zarówno środowiska, jak i społeczeństwa. Wersja elektroniczna dokumentu do pobrania na stronie internetowej projektu: http://www.ekorob.pl/

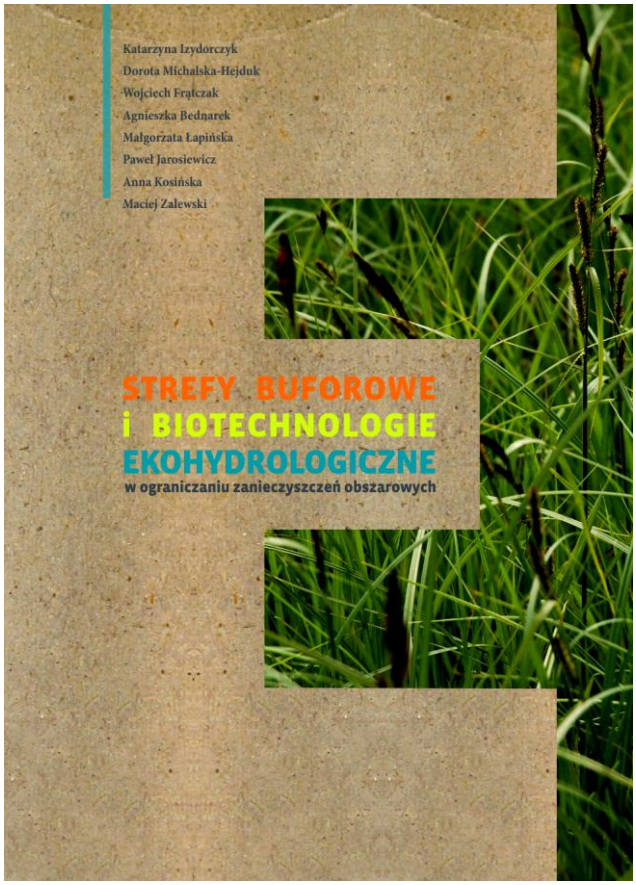


Project's educational materials constitute a toolkit composed of ready-to-use teaching aids for use by teachers, educators and facilitators. The educational package contains the following scenarios and multimedia presentations: 1. Between the water and the land, 2. On the borderline of interests, 3. Nitrogen – necessary or harmful?, 4. In the world of phosphorus, 5. Why does the water bloom? The package is available for downloading from the project website: http://www.ekorob.pl/akcje-informacyjno-edukacyjne.

Educational path around Sulejow Reservoir consists of 6 educational boards in the demosites in Barkowice (3 boards), Swolszewice (2 boards) and in Zarzecin (1 board). Electronic versions of the boards can be downloaded from the project website: http://www.ekorob.pl/

"Buffer zones and ecohydrological biotechnologies to reduce diffuse pollution" is a manual which presents mechanisms of the diffuse pollution formation, including options of how to reduce it. Its objective is to encourage to construct buffer zones and use ecohydrological biotechnologies in private land. The book is addressed not only to farmers, but also to engineers who design water devices, employees of institutions responsible for water maintenance work, and water resources managers. An electronic version of the manual is available for downloading at the project website: http://www.ekorob.pl/

"Programme of actions to reduce diffuse pollution in the Pilica catchment" is a comprehensive document concerning the diffuse pollution formation and prevention in the Pilica catchment. It starts with a description of the catchment's characteristics, identifies agricultural and municipal pressures, prescribes tools, and identifies the areas in a way to ensure that the proposed solutions in terms of reducing pressures coming from agriculture and municipal management are adapted to the local needs, both in the field of the environment and community. An electronic version of this document is available for downloading at the project website: http://www.ekorob.pl/



6. PODSUMOWANIE

Podsumowując, projekt LIFE+ EKOROB Ekotony dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych jest przykładem spójnego, kompleksowego projektu, który łącząc w sobie aspekty innowacji, demonstracji i edukacji, dba o jakość wód w zlewni Pilicy i Zbiornika Sulejowskiego przy uwzględnianiu potrzeb i opinii społeczności lokalnych. Z jednej strony dzięki wykorzystywaniu interdyscyplinarnej wiedzy jaką jest ekohydrologia oraz zastosowaniu podejścia systemowego dostarcza metod i narzędzi dla ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych, z drugiej zaś strony kładzie nacisk na aspekty związane z włączeniem społeczeństwa w system zarządzania zasobami wodnymi, między innymi poprzez prowadzenie konsultacji społecznych. Doświadczenia zdobyte w trakcie realizacji projektu stanowią cenne źródło wiedzy dla procesu wdrażania na obszarze kraju dyrektyw wodnych Parlamentu Europejskiego, z Ramową Dyrektywą Wodną na czele.

6. CONCLUSION

In conclusion it should be stressed that LIFE+ EKOROB Project Ecotones for reducing diffuse pollution is an example of a consistent and comprehensive project, which combines aspects of innovation, demonstration and education, thus cares of quality of water in the Pilica catchment and Sulejow Reservoir, and at the same time, takes the needs and opinions of the local community into account. On the one hand, thanks to applying interdisciplinary knowledge, i.e. ecohydrology, and applying the systemic solution it provides methods and tools to reduce diffuse pollution, and emphasises aspects relating to inclusion of the society in the system of water resources management, using such measures as social consultations on the other. The experience gathered during the project implementation constitutes a valuable source of knowledge for the process of implementation of the European Parliament water directives, Water Framework Directive in particular, throughout Poland.

Beneficjent Koordynujacy / Coordinating Beneficiary

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie
ul. Zarzecze 13B, 03-194 Warszawa
Tel.: +48 22 587 03 18
ekorob@warszawa.rzgw.gov.pl
Regional Water Management Authority in Warsaw
Zarzecze 13B, 03-194 Warsaw, Poland
Tel.: +48 22 587 03 18
ekorob@warszawa.rzgw.gov.pl

Współbeneficjent / Co-beneficiary

Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii
Polskiej Akademii Nauk
ul. Tylna 3, 90-364 Łódź
Tel.: +48 42 681 70 07
European Regional Centre for Ecohydrology
of Polish Academy of Sciences
Tylna 3, 90-364 Łódź, Poland
Tel.: +48 42 681 70 07

http://www.ekorob.pl
http://en.ekorob.pl

Finansowanie projektu / Project financing

Program LIFE+ jest instrumentem finansowym Unii Europejskiej mającym na celu współfinansowanie projektów w dziedzinie ochrony środowiska poprzez wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacji polityki ochrony środowiska oraz identyfikacji i promocji nowych rozwiązań dla problemów dotyczących ochrony środowiska.
Instytucją współfinansującą w Polsce przedsięwzięcia, które otrzymują dofinansowanie z LIFE+ jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach specjalnego programu priorytetowego. Od września 2008 r. NFOŚiGW pełni funkcję Krajowego Punktu Kontaktowego LIFE+.

LIFE+ Programme is a financial instrument of the European Union whose aim is to co-finance environmental protection projects through providing support to the process of implementation of the community environmental protection legislation, delivery of the environmental protection policy as well as to identify and promote new solutions to problems concerning environmental protection.
The National Fund for Environmental Protection and Water Management, which uses a special priority-based programme, is an institution in Poland which co-finances projects co-financed under LIFE+. Since September 2008, NFEPWM performed the function of the LIFE+ National Helpdesk.

Sugerowane cytowanie:
Wojciech Frątczak, Katarzyna Izydorczyk, Małgorzata Łapińska, Martyna Szuwart, Maciej Zalewski. 2015. Ekotony dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych - Raport laika. ERCE PAN, RZGW w Warszawie.
Suggested citation:
Wojciech Frątczak, Katarzyna Izydorczyk, Małgorzata Łapińska, Martyna Szuwart, Maciej Zalewski. 2015. Ecotones for reducing diffuse pollution – Lyman's report. ERCE PAS, RWMA in Warsaw.

EKOROB

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej
w Warszawie
ul. Zarzecze 13 B, 03-194 Warszawa
tel.: 22 58 70 318
ekorob@warszawa.rzgw.gov.pl
www.warszawa.rzgw.gov.pl

Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii
Polskiej Akademii Nauk
ul. Tylna 3, 90-364 Łódź
tel.: 42 681 70 07
erce@erce.unesco.lodz.pl
www.erce.unesco.lodz.pl