



MIDDLE POMERANIAN SCIENTIFIC SOCIETY
OF THE ENVIRONMENT PROTECTION
ŚRODKOWO-POMORSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE
OCHRONY ŚRODOWISKA

Annual Set
The Environment Protection
Volume 17. Year 2015

Part 1

Rocznik
Ochrona Środowiska
Tom 17. Rok 2015

Część 1

Koszalin, Poland 2015

2015



Projektowane zalesienia w gminie Tarnowo Podgórne w świetle koncepcji korytarzy ekologicznych

*Adam Zydroń, Łukasz Bober, Małgorzata Górna
Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań*

1. Wstęp

Planowanie przestrzenne może być rozpatrywane jako jeden z instrumentów ochrony środowiska, zwłaszcza w świetle intensywnego rozwoju infrastrukturalnego i społeczno-gospodarczego. Racjonalne zagospodarowanie przestrzeni jest niezbędne dla zapewnienia właściwej dynamiki rozwoju w kontekście potrzeb człowieka i potrzeb środowiska naturalnego. Coraz częściej zauważa się, że racjonalne dla rozwoju korzystnych zależności w układzie człowiek – środowisko jest przeznaczanie specjalnych terenów dla potrzeb przyrody. Doskonałym przykładem takich działań jest powiększanie arealu kompleksów leśnych – zalesienie ponad 600 tys. ha, (Programu Zwiększania Lesistości Powiatu Poznańskiego, 2007). Mimo podejmowania korzystnych działań w ujęciu planowania przestrzennego, negatywnym i często pomijanym skutkiem dynamicznego rozwoju jest postępująca fragmentacja środowiska naturalnego. Izolacja obszarów cennych przyrodniczo uruchamia procesy stanowiące poważne zagrożenie dla różnorodności biologicznej i stabilności ekosystemów. Istotną kwestią jest nie tylko tworzenie dokumentów planistycznych wskazujących przestrzenne rozmieszczenie obszarów cennych przyrodniczo i preferowanych pod zalesienia, ale także zadbanie o niepogarszanie stanu siedlisk przyrodniczych oraz stworzenie realnych możliwości utrzymania integralności i powiązań między poszczególnymi fragmentami tych siedlisk. Doskonałym instrumentem, pożądanym z punktu widzenia właściwego kształtowania przestrzeni i krajobrazu,

zapewniają różnymi b pośród oś logicznych umożliwiają złowymi c węzłami p przestrzen co umożli w skali re

2. Cel i z

Stw z uwzględ częścią au górne prz Ce tarzy wraz niejących kowań śro Ba nieniem p

3. Metoc

Po działu Zag Regionaln An (SIP) prog koncepcji niowanych czych) or w zgroma czenie się wskazań i połączeń

zapewniającego przepływ materii organicznej i nieorganicznej między różnymi biotopami, rozmieszczonymi najczęściej w sposób mozaikowy wśród ośrodków bytności człowieka jest koncepcja sieci korytarzy ekologicznych. Korytarze ekologiczne są to struktury przestrzenne, które umożliwiają rozprzestrzenianie się gatunków pomiędzy obszarami węzłowymi oraz terenami do nich przylegającymi [3]. Połączenia między węzłami przyrodniczymi powinny być wdrożone w procesy planowania przestrzennego z uwzględnieniem ich ochrony prawnej i administracyjnej co umożliwi zachowanie łączności ekologicznej między siedliskami w skali regionu, kraju i Europy [7].

2. Cel i zakres pracy

Stworzenie przestrzennego modelu korytarzy ekologicznych z uwzględnieniem istniejących i projektowanych obszarów leśnych było częścią autorskiego projektu koncepcji zalesień dla gminy Tarnowo Podgórne przedstawionej w pracy Zydronia i Bobera [10].

Celem pracy było opracowanie propozycji utworzenia sieci korytarzy wraz ze wskazaniem lokalizacji węzłów poprzez rozpoznanie istniejących oraz projektowanych w świetle koncepcji zalesień i uwarunkowań środowiskowych w gminie Tarnowo Podgórne.

Badaniami objęto obszar gminy Tarnowo Podgórne z uwzględnieniem przyległych kompleksów leśnych.

3. Metodyka i materiał badawczy

Podczas prac wykorzystano materiały źródłowe pozyskane z Wydziału Zagospodarowania Przestrzennego gminy Tarnowo Podgórne oraz Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu [A2, A5].

Analiza zaprojektowanej w systemie informacji przestrzennej (SIP) programu ArcGIS (pakiet ArcView SU 9.3, nr lic. 418533504) koncepcji zalesień, przedstawionej w postaci warstw obszarów o zdefiniowanych atrybutach środowiskowych (uwarunkowaniach przyrodniczych) oraz rekomendowanych do zalesień na podstawie wytycznych w zgromadzonych dokumentach [A1, A4, A6, A7] pozwoliła na wyznaczenie sieci węzłów i korytarzy ekologicznych poprzez zastosowanie wskazań praktycznych [5] oraz metody ilościowej i jakościowej sieci połączeń ekologicznych. Prace pozwoliły na określenie stopnia funkcjo-

nalności struktury powiązań oraz stabilności ekologicznej wybranego fragmentu krajobrazu, w tym wypadku obszaru gminy Tarnowo Podgórne.

Dla oceny modelu sieci wykorzystano podstawowe wskaźniki stosowane w metodzie oceny stabilności fragmentu krajobrazu według kryterium sieci połączeń.

Wskaźnik α – przyjmujący wartość z przedziału (0,1), określający stosunek między rzeczywistą a maksymalnie możliwą liczbą pętli w modelu sieci połączeń. Wskaźnik β – przyjmujący wartość z przedziału (0,3), określający stopień rozczłonkowania węzłów w modelu oraz ilość pętli w badanym obszarze. Wskaźnik γ – przyjmujący wartość z przedziału (0,1), określający stosunek liczby ciągów ekologicznych do maksymalnej ich liczby, która mogła by wystąpić w układzie o tej samej liczbie węzłów ekologicznych.

Na podstawie opracowanej koncepcji oraz uwarunkowań przyrodniczych gminy wykonany został schematyczny rysunek przedstawiający rozmieszczenie kompleksów określonych mianem leśnych węzłów ekologicznych oraz wyznaczenie możliwych połączeń między nimi pod postacią leśnych korytarzy ekologicznych.

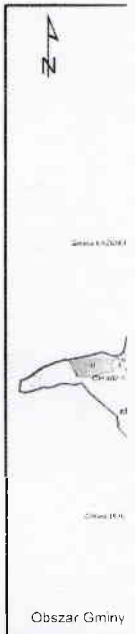
Na podstawie zgromadzonych informacji w programie graficznym GIMP (GIMP 2.Ink) opracowany został graficzny schemat modelu węzłów ekologicznych wraz z siecią połączeń korytarzy ekologicznych.

4. Charakterystyka obszaru badań

Gmina Tarnowo Podgórne zlokalizowana jest w środkowej części województwa wielkopolskiego, a jej obszar zajmuje powierzchnię 101,4 km². Gmina graniczy od wschodu z miastem Poznaniem oraz z gminami Dopiewo, Rokietnica, Buk i Kaźmierz. Wraz z innymi gminami powiatu poznańskiego gmina Tarnowo Podgórne tworzy obszar metropolitalny miasta Poznania, co przejawia się w modelu zagospodarowania przestrzeni i jego funkcjach [10].

Lasy w obszarze gminy stanowią powierzchnię około 792,2 ha (7,8% powierzchni gminy). Zalesienia ujęte w projektowanej koncepcji stanowią powierzchnię około 2 324, 9 ha (22,9% pow. gminy). Dobór obszarów wskazanych do zalesienia jest efektem zestawienia uwarunkowań przyrodniczych takich jak: występowanie gleb najsłabszych, warunki hydrograficzne, występowanie obszarów przyrodniczo cennych, doleśń istniejących kompleksów, z wytycznymi zawartymi w odpowiednich

dokumenta
leśnej 19,0
planowane
w strukturz
Las
3117 ha c
gminy (rys



Rys. 1. Kon
układem prz
Fig. 1. The
the existing

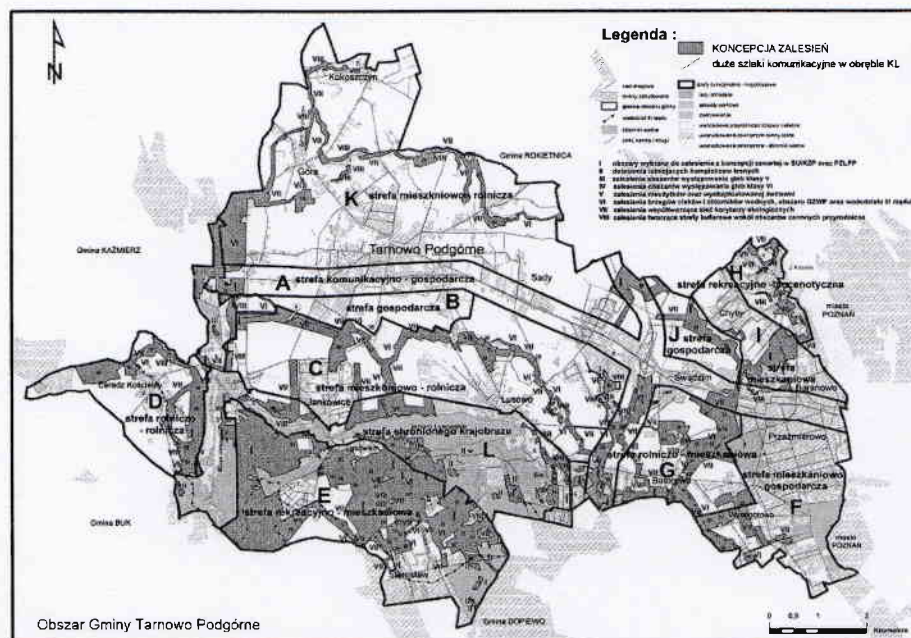
5. Wynik

5.1. Probl Tarnowo l

Isto
nia złożon
niego wart

dokumentach. Zgodnie z wytycznymi w sprawie ustalenia granicy rolno leśnej 19,03% całości koncepcji (ok. 442,43 ha) to kompleksy leśne zaplanowane w celu utworzenia stabilnej sieci połączeń ekologicznych w strukturze lasów gminy [10].

Lasy istniejące oraz projektowane obejmują łącznie obszar ok. 3117 ha co stanowi wzrost lesistości do poziomu 30,7% powierzchni gminy (rys. 1).



Rys. 1. Koncepcja zalesień dla gminy Tarnowo Podgórne wraz z istniejącym układem przestrzennym

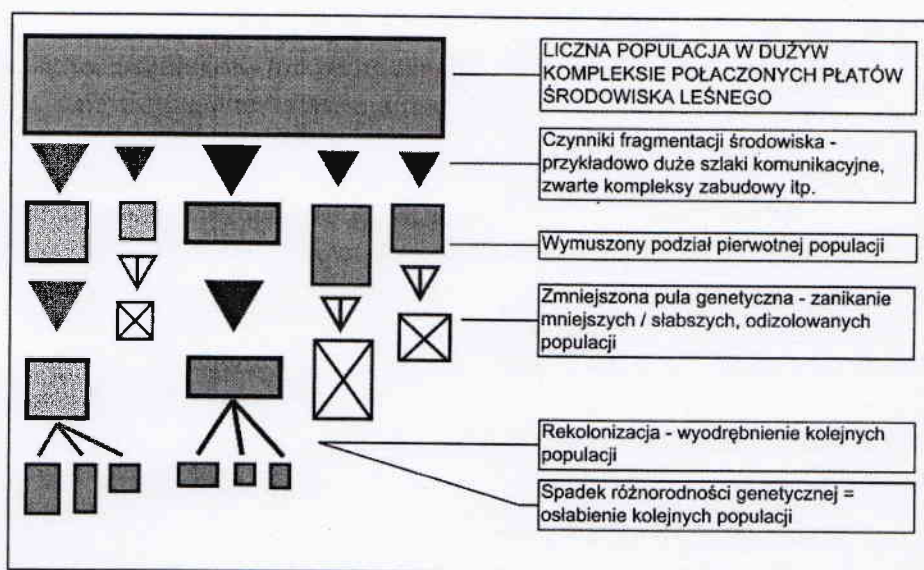
Fig. 1. The concept of Tarnowo Podgórne afforestation together with the existing spatial layout

5. Wyniki badań

5.1. Problematyka fragmentacji środowiska leśnego na terenie gminy Tarnowo Podgórne

Istotnym aspektem dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania złożonego ekosystemu leśnego jest zapewnienie odpowiednich dla niego warunków przestrzennych. Najczęściej w ujęciu planowania prze-

strzennego przejawem tego jest względna ochrona kompleksów istniejących oraz sporadyczne dolesienia izolowanych arealów. Niestety pomijane są aspekty łączności ekologicznej [6].



Rys. 2. Schematyczny model wpływu fragmentacji środowiska na zanikanie i zmniejszenie różnorodności genetycznej wśród modelowej populacji zwierząt leśnych

Fig. 2. A schematic model of the impact of habitat fragmentation on the disappearance and reduction of genetic diversity among populations of the model forest animals

Spośród zagrożeń spowodowanych działalnością ludzką najgroźniejsze dla występowania i liczebności zwierząt jest zabudowa i fragmentacja siedlisk [9]. Fragmentacja i izolacja środowisk leśnych ma nie tylko niekorzystny wpływ na liczebność ale także na różnorodność genetyczną i zdolności przystosowawcze populacji roślin, zwierząt i grzybów co przekłada się bezpośrednio na spadek różnorodności biologicznej i możliwości przetrwania gatunku w obrębie biotopu leśnego. Przykład populacji gatunku zwierząt leśnych, dla których pojawiające się w przestrzeni niekorzystne czynniki fragmentacji i skutecznej izolacji ukazuje mechanizm stopniowego zanikania gatunku na danym obszarze w kontekście spadku różnorodności genetycznej. Brak wymiany genów między osob-

nikami tego
nia się w:
osłabienia
ska rekola
przez prze
ogólny po
zbyt niski

W
żone są v
wschodnic
cią małyc
około 39,
lesistością

Do
leśnego j
przeznaczo
– strefa B
niowej w
informacji

Szi
strefa A. I
ści – ze w
szawa – Ś
tostrada A
nowią pov
rzy ekolog
odizolowa
scach stan
pozostałyc
w wyniku
wanu neg
klawach z
czego (rys

nikami tego samego gatunku w odizolowanych płatach leśnych przyczynia się wraz z czynnikami losowymi, takimi jak choroby czy odstrzał do osłabienia i zanikania populacji. Nawet w przypadku wystąpienia zjawiska rekolonizacji – ponownego zasiedlania izolowanych kompleksów przez przedstawicieli populacji, które przetrwały zmiany przestrzenne – ogólny poziom zmienności genetycznej może okazać się w przyszłości zbyt niski dla zapewnienia przetrwania na danym obszarze (rys. 2) [6].

W gminie Tarnowo Podgórne największe kompleksy leśne położone są w części południowo-zachodniej (ok. 630 ha) i południowo-wschodniej (ok. 126,6 ha). Pozostałe obszary leśne występują pod postacią małych, rozrzuconych mozaikowo płatów w całej gminie (łącznie około 39,5 ha). Część centralna oraz północna odznaczają się zerową lesistością [10].

Dodatkowym zagrożeniem sprzyjającym fragmentacji środowiska leśnego jest występowanie dużych stref funkcjonalno-przestrzennych przeznaczonych pod terenochłonne inwestycje przemysłowe i gospodarcze – strefa B, J oraz zwarte kompleksy różnego rodzaju zabudowy mieszkaniowej w strefach I, F, C, stanowiących duże utrudnienie dla przepływu informacji genetycznej między izolowanymi płatami lasu (rys. 1).

Szczególnie niesprzyjający jest układ komunikacyjny w gminie – strefa A. Dwa duże szlaki komunikacyjne dzielą jej obszar na cztery części – ze wschodu na zachód jest to droga krajowa nr 92: Terespol – Warszawa – Świecko oraz Zachodnia Obwodnica Poznania: Złotkowo – autostrada A2, przecinająca gminę z północy na południe. Oba szlaki stanowią poważne ograniczenie w funkcjonowaniu projektowanych korytarzy ekologicznych. Drogi o dwóch pasach ruchu w każdym z kierunków, odizolowane barierkami i ekranami akustycznymi w niektórych miejscach stanowią barierę zaporową dla większości gatunków zwierząt, dla pozostałych są zagrożeniem sprzyjającym wzrostowi śmiertelności w wyniku kolizji z pojazdami [8]. Obecny układ lasów sprzyja występowaniu negatywnych reperkusji dla populacji leśnych w izolowanych enklawach związanych bezpośrednio z fragmentacją środowiska przyrodniczego (rys. 1).

5.2. Analiza przestrzenna projektowanej sieci korytarzy ekologicznych

Dla zachowania ciągów ekologicznych umożliwiających migrację zwierząt, ochrony istniejących obszarów cennych przyrodniczo, wprowadza się obszary zapewniające łączność poprzez przestrzenne i pasmowe korytarze ekologiczne na zasadzie hierarchicznej o znaczeniu krajowym (k), regionalnym (r), i lokalnym (l), [2]. Korytarze ekologiczne jako trasy przemieszczania materii, energii oraz informacji biologicznej między węzłami ekologicznymi są istotnym elementem opracowanej koncepcji. Najważniejszym zagrożeniem dla funkcjonowania korytarzy ekologicznych jest przerywanie ich ciągłości przez infrastrukturę liniową (drogi i linie kolejowe) oraz wylesienie powierzchni i rozwój obszarów zabudowanych, a przede wszystkim chaotyczna zabudowa terenów wiejskich [3]. Ujęcie układu płatów i korytarzy ekologicznych pod względem krajobrazowym jest istotne dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska przyrodniczego w aspekcie stosunków wodnych, klimatycznych i geodynamicznych [1]. Układ przestrzenny zalesień istniejących oraz projektowanych tworzy w obszarze gminy sieć korytarzy ekologicznych. Dla prawidłowego funkcjonowania sieci ciągów ekologicznych istnieje konieczność zlikwidowania najpoważniejszych barier antropogenicznych. Najbardziej znaczącymi ogranicznikami w ciągłości sieci korytarzy ekologicznych są duże ciągi komunikacyjne przebiegające w obrębie istniejących lasów i projektowanych zalesień. W projektowanym układzie korytarzy ekologicznych wskazano miejsca nieciągłości, spowodowane przebiegiem największych szlaków drogowych, w obrębie których powinna powstać stosowna infrastruktura przejść dla zwierząt, zgodna z właściwymi wytycznymi, umożliwiająca drożność sieci powiązań ekologicznych w obszarze gminy (rys. 3).

Zgodnie z metodą ilościowej i jakościowej oceny sieci połączeń ekologicznych określającej stopień funkcjonalności struktury powiązań oraz stabilność ekologiczną badanego obszaru obliczono [4], że współczynnik α określający kryterium stosunku określonych w modelu pętli wynikających z połączeń do ich maksymalnej możliwej ilości we wskazanym układzie obliczony według wzoru:

$$\frac{E - V + 1}{2V - 5} = \frac{17}{37} = 0,46 \quad (1)$$

gdzie:
V – 21 (lic
E – 37 (lic:

jest równy
czenia rea
współczyn



Rys. 3. Schemat koncepcji zalesień
Fig. 3. Scheme of the concept of afforestation

Trz
ciągów ekologicznych
stąpić w układzie

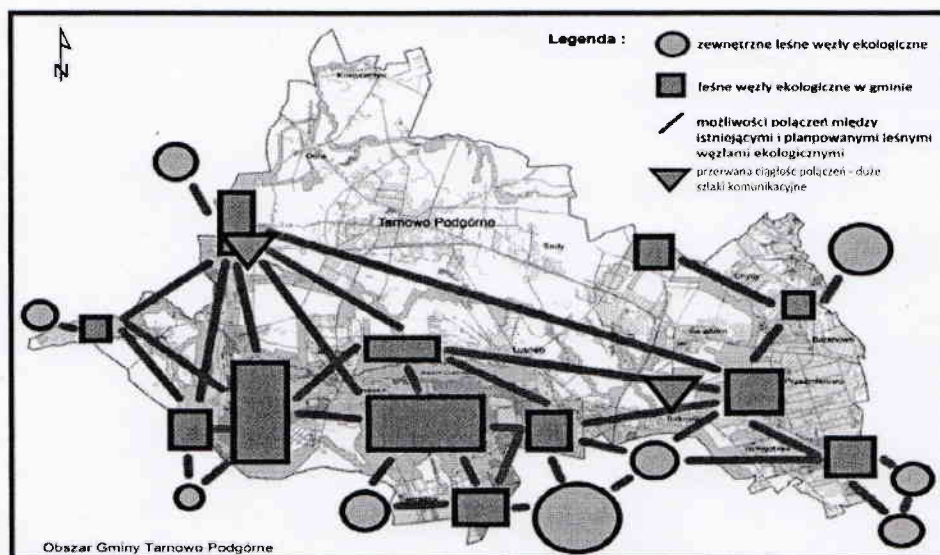
gdzie:
V – 21 (lic
E – 37 (lic:

gdzie:

V – 21 (liczba węzłów),

E – 37 (liczba połączeń),

jest równy wartości liczbowej 0,46, co oznacza, że zaprojektowane połączenia realizują niemal połowę wszystkich możliwości. Im wartość współczynnika większa tym więcej jest ścieżek między płatami.



Rys. 3. Schemat struktury sieci korytarzy ekologicznych w świetle opracowanej koncepcji zalesień

Fig. 3. Schematic structure of the network of ecological corridors in the light of the concept developed afforestation

Trzeci brany pod uwagę wskaźnik γ , określający stosunek liczby ciągów ekologicznych do maksymalnej ich liczby, która mogła by wystąpić w układzie o tej samej liczbie węzłów, obliczony według wzoru:

$$\frac{E}{3(V-2)} = \frac{37}{57} = 0,65 \quad (2)$$

gdzie:

V – 21 (liczba węzłów),

E – 37 (liczba połączeń)

(1)

wyrażony wielkością na poziomie wartości liczbowej 0,65 oznacza, że w planowanej sieci korytarzy ekologicznych wykorzystana została ponad połowa wszystkich możliwości połączeń między węzłami. Im większa wartość wskaźnika tym dłuższa jest długość poszczególnych połączeń między płatami jest krótsza.

6. Podsumowanie

Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania przestrzeni w układzie środowisko – człowiek istnieje potrzeba, oprócz zabezpieczenia areałów ekosystemów zbliżonych do naturalnych, konieczność uwzględnienia łączności biologicznej między kompleksami leśnymi. Doskonałym instrumentem dla tych celów jest wdrażanie w koncepcjach zagospodarowania przestrzennego korytarzy ekologicznych, które zapewniają możliwość migracji zwierzyny i wymianę genów pomiędzy populacjami. Prawidłowo funkcjonująca sieć powiązań ekologicznych przeciwdziała zmniejszeniu różnorodności genetycznej wśród metapopulacji poszczególnych gatunków leśnych a co za tym idzie przeciwdziała obniżeniu różnorodności biologicznej i stabilizuje ekosystemy leśne. Wprowadzenie korytarzy ekologicznych wpływa też korzystnie na różnorodność krajobrazu. Analiza zaprojektowanej struktury korytarzy ekologicznych w kontekście metody ilościowej i jakościowej fragmentu krajobrazu wskazuje, że wszystkie badane wskaźniki mieszczą się w wyznaczonych w metodzie przedziałach, a ich interpretacja dowodzi jednoznacznie, że zaprojektowana sieć korytarzy ekologicznych będzie spełniać swoje funkcje przyrodnicze i krajobrazowe w sposób wystarczający oraz stabilny.

Najważniejszym ograniczeniem w funkcjonowaniu projektowanych korytarzy ekologicznych w gminie Tarnowo Podgórne jest przerywanie ich ciągłości przez infrastrukturę liniową (drogi i linie kolejowe) oraz wylesienie powierzchni i rozwój obszarów zabudowanych, a przede wszystkim chaotyczna zabudowa terenów wiejskich.

Literatura

Akty prawne i dokumenty

- A1. Krajowy Program Zwiększania Lesistości – Aktualizacja 2003, Warszawa, maj 2003 r.
- A2. Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe dla gminy Tarnowo Podgórne, Poznań 2004

- A3. Plan U
- 2008 r
- Poznań
- A4. Progra
- dzień
- A5. Studiu
- Gminy
- A6. Ustaw
- 2001 r
- A7. Wytyc

Książki i :

- 1. **Ciszev**
- cepcji*
- my Ek
- 2. **Czern**
- skim I*
- i Inżyn
- 2007.
- 3. **Czern**
- Boguc
- 4. **Obidz**
- Wydaw
- 5. **Skoluc**
- la. Cer
- 6. **Jędrzc**
- w Pols
- ekolog
- 7. **Kistov**
- rola k
- Warsz
- 8. **Kurek**
- w Pols
- 9. **Okarn**
- H₂O, k
- 10. **Zydro**
- wo Po
- Protect

- A3. Plan Urządzania Lasu Nadleśnictwa Konstantynowo na okres od 1 stycznia 2008 r. do 31 grudnia 2017 r., Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Poznań 2008 r.
- A4. Program Zwiększania Lesistości Powiatu Poznańskiego, Warszawa, grudzień 2007
- A5. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Tarnowo Podgórne, Tarnowo Podgórne, 2011 r.
- A6. Ustawa o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia z dnia 8 czerwca 2001 r.
- A7. Wytyczne dotyczące ustalania granicy rolno-leśnej, 2003 r.

Książki i artykuły

1. **Ciszewska A., Giedych R.:** *Możliwości i ograniczenia zastosowania koncepcji płatów i korytarzy ekologicznych w planowaniu miejscowym*. Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XVI, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004.
2. **Czerniak A., Górna M.:** *Restytucja korytarzy ekologicznych w Wielkopolskim Parku Narodowym*. Zeszyty Naukowe nr 23 Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej, Koszalin – Darłówek 2007.
3. **Czerniak A., Górna M.:** *Funkcjonalność przejść górnych dla zwierząt*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2010.
4. **Obidziński A., Żelazo J.:** *Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
5. **Skolud P.:** *Zalesienia gruntów rolnych i nieużytków – poradnik właściciela*. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2006.
6. **Jędrzejewski W., Ławerszczuk D.:** *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce*. Materiały konferencji międzynarodowej „Wdrażanie korytarzy ekologicznych w Polsce”, Zakład badania ssaków PAN, Białowieża 2009.
7. **Kistowski M., Pchanek M.:** *Natura 2000 w planowaniu przestrzennym – rola korytarzy ekologicznych*. Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2009.
8. **Kurek R.:** *Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce*, Bystra 2008.
9. **Okarma H., Tomek A.:** *Łowiectwo*. Wydawnictwo Edukacyjno Naukowe H₂O, Kraków 2008.
10. **Zydroń A., Bober Ł.:** *Opracowanie koncepcji zalesień dla gminy Tarnowo Podgórne*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set the Environment Protection). 15, 2942–2961 (2013).

znacza, że
łała ponad
1 większa
dzy płato-

przestrzeni
bezpiecze-
nieczność
nymi. Do-
pcjach za-
zapewnia-
populacja-
ściwdziała
szczegól-
niu różno-
enie kory-
rajobrazu.
kontekście
azuje, że
metodzie
jektowa-
rzyrodni-

jektowa-
st przery-
kolejowe)
, a przede

Warszawa,

o Podgór-

Concept of Ecological Corridors in the Light of Afforestation Planned for the Tarnowo Podgorne Municipality

Abstract

An important element to be taken into account when designing the afforestation of Tarnowo Podgorne municipality was to create a model of ecological corridors, taking into account existing and planned natural forest areas. Analysis of the concept of afforestation and conditions allowed to determine the existing network nodes and corridors through the use of quantitative and qualitative methods of organic interconnection network and determine the degree of functional chain structure and ecological stability in the community. For the evaluation of the network model used in the basic indicators used in the method of assessing the stability of part of the landscape in order of network connections. Designed structure of ecological corridors indicates that all test indicators are within the ranges set by the method, and their interpretation proves unequivocally that the designed network will fulfill their natural functions. The proposed concept is characterized by the attention to the behavior of spatial order with regard to the functionality of other forms of land use space. Although the community is not in any formal way affiliated with the Nature 2000 network the structure of ecological corridors is the result of the development of the concept shows a high degree of functionality and stability as part of the assessment of the stability of the landscape in order of network connections.

Słowa kluczowe:

planowanie przestrzenne, obszary ochrony przyrody, gmina

Keywords:

spatial planning, nature conservation areas, commune



Zrównanie

1. Wstęp

Krój unijnej w darce na ś gospodarce przez przyłączenie środowiska między innymi rynek w żony jest v Po: Europa, st wykorzyst rozwoju gospodarce wiedzy, w wacje, roz badawczo-badawczy i opartego i społecznej ważony (a