

# Andrzej Kobryń, Katarzyna Tarnacka

---

## Problem wyboru optymalnej funkcji fragmentu centrum Białegostoku

---

Problemy Rozwoju Miast 12/1, 15-20

---

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# Problem wyboru optymalnej funkcji fragmentu centrum Białegostoku

Dr hab. inż. Andrzej Kobryń\*, mgr inż. Katarzyna Tarnacka\*\*

\* Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Geoinformacji i Gospodarki Przestrzennej, a.kobryn@pb.edu.pl

\*\* Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

**Streszczenie.** W artykule podjęto problem niezbędnych przeobrażeń funkcjonalno-przestrzennych na wybranym obszarze Białegostoku wraz z doбором optymalnej funkcji tego obszaru. Analizowany obszar obejmuje 33 nieruchomości gruntowe, położone na obrzeżach centrum w bezpośrednim sąsiedztwie kampusu Politechniki Białostockiej. Uwzględniono przy tym zapisy zawarte w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego i przeanalizowano 4 potencjalne warianty zmiany funkcji tego obszaru. W analizie zastosowano wybrane narzędzia wielokryterialnego wspomaganie decyzji (MCDM) i 3 popularne metody (AHP, PROMETHEE oraz TOPSIS). W rezultacie zaproponowano optymalny sposób zagospodarowania analizowanego obszaru.

**Słowa kluczowe:** wybór optymalnej funkcji obszaru, analiza wielokryterialna

## Wprowadzenie

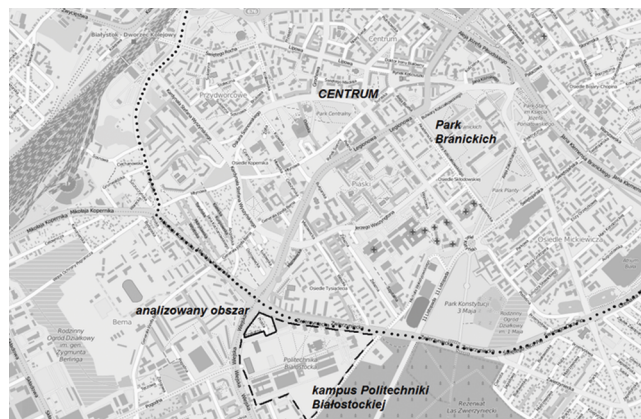
Wiele polskich miast przechodzi aktualnie dynamiczne przemiany, obejmujące m.in. rozbudowę lub przebudowę infrastruktury, różnorakie procesy rewitalizacyjne obszarów zdegradowanych czy też procesy inwestycyjne, mające na celu poprawę walorów estetycznych tkanki miejskiej lub dostosowanie funkcjonalności określonych obszarów do aspiracji lokalnych społeczności. Szczególnego znaczenia nabiera to w odniesieniu do zaniedbanych obszarów śródmiejskich lub położonych w ich bezpośrednim sąsiedztwie, gdyż ich rola wizerunkowa jest oczywista. Dynamika odpowiednich przemian jest wypadkową różnych czynników, a w decydującym stopniu zależy od dostrzegania potrzeb w tym zakresie przez lokalne władze samorządowe i od ich sprawności w pozyskiwaniu środków niezbędnych do realizacji tych zamierzeń.

Jednym z miast, w których tego typu problemy są szczególnie nabrały, jest Białystok, gdzie w obrębie centrum lub w jego sąsiedztwie występują stosunkowo duże enklawy zaniedbanej drewnianej zabudowy jednorodzinnej, często nieposiadające pełnej infrastruktury technicznej. Przykładem takiego obszaru jest niewielki, ale atrakcyjnie położony kwartał drewnianej zabudowy jednorodzinnej u zbiegu ulic Wiejskiej i Zwierzynieckiej (ryc. 1). Leży on na południe od obwodnicy śródmiejskiej (linia kropkowana), w bezpośrednim sąsiedztwie kampusu Politechniki Białostockiej. Położenie tego obszaru widziane z lotu ptaka przedstawia fotografia 1, natomiast jego aktualną zabudowę – fotografia 2.

Nie ulega wątpliwości, że ze względów wizerunkowych wskazane są odpowiednie przeobrażenia tego obszaru, polegające na likwidacji istniejącej zabudowy drewnianej z równoczesnym dostosowaniem jego funkcji do ustaleń określonych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (Uchwała Nr IX/81/11 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia

18 kwietnia 2011 roku w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części osiedla Przydworcowe w Białymstoku). Zgodnie z nimi teren ten (oznaczony na rysunku planu symbolem 20UO,U) przeznacza się pod zabudowę usługową z zakresu: szkolnictwa wyższego, edukacji, kultury, administracji, gastronomii, rozrywki, zdrowia, na parking ogólnomiejski wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz zielenią urządzoną. Dodatkowy zapis w planie miejscowym ustala ponadto, że istniejącą zabudowę przeznacza się do celowo do likwidacji. Należy dodać, że analizowany teren jest dobrze skomunikowany z pozostałą częścią miasta, a obsługę komunikacji miejskiej zapewnia 10 linii autobusowych.

Mając na względzie przedstawione wyżej okoliczności, celem artykułu było określenie optymalnej funkcji analizowanego obszaru przy użyciu odpowiednich narzędzi badawczych, które pozwoliłyby na wskazanie optymalnego rozwiązania z uwzględnieniem szeregu różnorodnych kryteriów.



Ryc. 1. Położenie obszaru objętego analizą

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.openstreetmap.org>



Fot. 1. Analizowany obszar widziany z lotu ptaka (w środku zdjęcia)  
Źródło: <http://www.bialystokonline.pl>



Fot. 2. Przykłady istniejącej zabudowy na analizowanym obszarze

Pomocne w tym były znane z literatury i wykorzystywane w różnych zastosowaniach metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji (MCDM, ang. *multi-criteria decision making*), których opis można znaleźć m.in. w pracach Bransa i Marschala (2005), Hwanga i Yoona (1981), Kobrynia (2014) i Trzaskalika (2014). Spośród wielu dostępnych metod do analizy wykorzystano 3 najbardziej popularne: AHP (Sipahi, Timor 2010), PROMETHEE (Behzadian, Kazemzadeh, Albadvi, Aghdasi 2010) oraz TOPSIS (Behzadian, Khanmohammadi, Yazdani, Ignatius 2012).

Poniżej przedstawiono charakterystykę analizowanego obszaru i rozpatrywane scenariusze zmian, wymieniono przyjęte kryteria analizy i określono oceny rozpatrywanych wariantów, a następnie dokonano wielokryterialnego wyboru optymalnej funkcji analizowanego obszaru.

### Charakterystyka analizowanego obszaru i rozpatrywane scenariusze zmian

Analizowany obszar obejmuje 33 działki ewidencyjne o łącznej powierzchni 1,3602 ha (tab. 1), spośród których 12 działek jest własnością gminy i związków międzygminnych, natomiast 21 – własnością osób fizycznych (ryc. 2).

Przeanalizowano potencjalne warianty nowego sposobu zagospodarowania wskazanego terenu. Z uwagi na jego położenie w sąsiedztwie kampusu Politechniki Białostockiej uwzględniono jedynie takie opcje, które wynikają z analizy potrzeb lokalnych (*Załącznik nr 1 do uchwały nr IX/80/03 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 27 czerwca 2003 roku; Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do roku 2020; Program Rozwoju Kultury Województwa Podlaskiego do roku 2020*) i wpisują się w scenariusz edukacyjny, kulturalny lub administracyjny. Ostatecznie przyjęto następujące warianty potencjalnych funkcji tego obszaru:

- wariant I: utworzenie podlaskiego centrum nauki,
- wariant II: utworzenie podlaskiego centrum outsourcingowego,
- wariant III: utworzenie podlaskiego centrum szkoleń inżynierskich,
- wariant IV: utworzenie podlaskiego centrum kultury.

Tab. 1. Struktura własności i powierzchnie działek na obszarze objętym analizą

Działki będące własnością gminy i związków międzygminnych		Działki będące własnością osób fizycznych	
Nr działki	Powierzchnia [ha]	Nr działki	Powierzchnia [ha]
2/1	0,0158	3/2	0,0436
2/2	0,0089	4	0,0660
3/1	0,0009	6/2	0,0527
5/1	0,0116	6/4	0,0081
5/2	0,0472	7	0,0601
6/3	0,0032	8	0,0611
11	0,0093	9	0,0619
15	0,0514	10	0,0597
23/2	0,0074	16	0,0960
28/2	0,0224	17	0,0353
29/2	0,0317	18/1	0,0356
30/2	0,0540	18/2	0,0357
-	-	19	0,0732
-	-	20	0,0726
-	-	21/2	0,0661
-	-	22	0,0594
-	-	24/3	0,0401
-	-	24/4	0,0566
-	-	25/2	0,0513
-	-	26	0,0355
-	-	27/2	0,0258
razem	0,2638	razem	1,0964

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.gisbialystok.pl>



Ryc. 2. Struktura działek ewidencyjnych na analizowanym obszarze

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.gisbialystok.pl/imap/?gmap=gp4>

Podlaskie centrum nauki (wariant I) byłoby ośrodkiem łączącym rekreację z edukacją, a także popularyzującym naukę. Celem jego utworzenia byłaby popularyzacja osiągnięć nauki, techniki i kultury, gdyż w obiekcie odbywałyby się interaktywne i multimedialne wystawy, zajęcia edukacyjne, pokazy oraz wykłady popularnonaukowe. W Polsce powstaje coraz więcej tego typu placówek, a przykładem mogą być Centrum Nauki Kopernik w Warszawie, Centrum Hewelianum w Gdańsku lub Centrum Nauki Experyment w Gdyni.

Podlaskie centrum outsourcingowe (wariant II) obejmowałoby wieloprzestrzenne pomieszczenia biurowe wraz z salą konferencyjną oraz infrastrukturą towarzyszącą i obsługiwałoby wybrane procesy niezbędne dla funkcjonowania firm zewnętrznych. Wpisywałoby się ono w dynamiczne procesy rozwoju najbardziej innowacyjnych usług dla biznesu z wykorzystaniem nowych technologii, zaawansowanych rozwiązań i specjalistycznej wiedzy. Centra outsourcingowe są bowiem w Polsce prężnie rozwijającym się segmentem usług, a pracę w nich znalazło już ponad 100 tys. osób (Frąk 2014).

Podlaskie centrum szkoleń inżynierskich (wariant III) stwarzałyby możliwość dalszego kształcenia i rozwoju absolwentom uczelni białostockich oraz innych krajowych, oferując dostęp do zaawansowanej aparatury, urządzeń i systemów, jak również bezpośredni kontakt z przyszłymi pracodawcami poprzez targi i spotkania. System kształcenia w centrum byłby oparty na zadaniach i ćwiczeniach technicznych w formie warsztatów. Przykładem takiej placówki może być Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems w Gliwicach.

Podlaskie centrum kultury (wariant IV) łączyłoby funkcje kulturowe, rekreacyjne, rozrywkowe i oświatowe. Centrum

byłoby wyposażone w wielofunkcyjną salę widowiskową, umożliwiającą organizowanie koncertów, przedstawień teatralnych, warsztatów, recitali, spotkań autorskich, narad, konferencji, sympozjów itp. Mieściłoby szereg pomieszczeń o charakterze umożliwiającym ich łatwą adaptację do realizacji różnych działań spośród wyżej wymienionych, a także posiadałoby multimedialną bibliotekę, restaurację oraz kawiarnię.

## Przyjęte kryteria analizy i oceny rozpatrywanych wariantów

Wybór optymalnej funkcji analizowanego obszaru wiąże się z uwzględnieniem wielu różnorodnych kryteriów oraz oceną w ich świetle. Z punktu widzenia władz samorządowych jako inwestora za najbardziej miarodajne w omawianym przypadku uznano 8 kryteriów, wśród nich 5 o charakterze stymulant (kryteria korzyści), natomiast 3 o charakterze destymulant (kryteria kosztów) (Kobryń 2014):

1. Kryteria ekonomiczne:
  - kryterium 1 (destymulanta) – szacunkowy koszt budowy [mln zł],
  - kryterium 2 (stymulanta) – szacunkowe zyski z inwestycji [tys. zł / miesiąc].
2. Kryteria funkcjonalne:
  - kryterium 3 (destymulanta) – powtarzalność koncepcji mierzona liczbą obiektów o podobnej funkcji w mieście [szt.],
  - kryterium 4 (stymulanta) – wzrost atrakcyjności miasta z punktu widzenia turystów i nowych inwe-

storów [punkty 0–4; 0 – brak wpływu, 1 – niewielki wpływ, 2 – średni wpływ, 3 – duży wpływ, 4 – znaczący wpływ].

3. Kryteria przestrzenne:
  - kryterium 5 (destymulanta) – powierzchnia zabudowy w przypadku realizacji określonej funkcji; im mniejsza powierzchnia zabudowy, tym korzystniej, gdyż pozostała część terenu może zostać przeznaczona na urządzenia i obiekty towarzyszące, w tym parkingi, oraz zielenią urządzoną (zgodnie z zapisami planu miejscowego powierzchnia zabudowy powinna wynosić maksymalnie 70%) [%],
  - kryterium 6 (stymulanta) – odległość od najbliższych obiektów o zbliżonej funkcji [km].
4. Kryteria społeczne:
  - kryterium 7 (stymulanta) – zasięg grupy odbiorców [punkty 0–4; 0 – mieszkańcy osiedla, 1 – mieszkańcy miasta, 2 – mieszkańcy miasta i okolic, 3 – mieszkańcy miasta i regionu, 4 – mieszkańcy miasta, regionu i kraju],
  - kryterium 8 (stymulanta) – preferencje lokalnej społeczności (wynikające z badań ankietowych) [%].

Rozpatrywane warianty decyzyjne oceniono na podstawie wnikliwej analizy materiałów dotyczących podobnych inwestycji już zrealizowanych w Polsce, jak też własnych badań (w tym ankietowych), przeprowadzonych wśród lokalnej społeczności (Tarnacka 2014). Zbiorcze zestawienie ocen zawiera tabela 2. Należy dodać, że potencjalnie istotnym kryterium w przypadku rozpatrywania różnych wariantów lokalizacyjnych mogą być koszty nabycia działek będących własnością osób prywatnych. W analizowanym przypadku wszystkie rozpatrywane scenariusze dotyczyły tego samego terenu, wskutek czego kryterium kosztów nabycia działek nie różnicowało wariantów i dlatego zostało pominięte.

## Wielokryterialny wybór optymalnej funkcji analizowanego obszaru

Metody analizy wielokryterialnej stanowią efektywne wsparcie w rozwiązywaniu wielokryterialnych problemów decyzyjnych w różnych dziedzinach (Trzaskalik 2014), co znajduje odbicie w literaturze. Do najbardziej popularnych metod należą AHP (Saaty 1980), PROMETHEE (Brans, Mareschal 2005) i TOPSIS (Hwang, Yoon 1981).

Istotą wielokryterialnych problemów decyzyjnych jest uwzględnienie określonych preferencji decydenta w odniesieniu do wzajemnej ważności poszczególnych kryteriów, co znajduje wyraz w określonych wartościach wag, wyrażających względną istotność kryteriów. Do najbardziej popularnych sposobów określania wartości wag kryteriów należy metoda AHP, w której punktem wyjścia jest macierz porównań kryteriów parami zgodnie ze skalą Saaty'ego (Saaty 1980). Inny charakter ma wyznaczanie wag metodą entropii, zwaną niekiedy metodą obiektywnych wag (Deng, Yeh, Willis 2000), w której wartości wag zależą od rozpiętości ocen wariantów w świetle poszczególnych kryteriów. Wykorzystując oceny grupy ekspertów, w metodzie AHP utworzono wyjściową macierz porównań parami o następującej postaci:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 8 & 5 & 3 & 7 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 9 & 6 & 3 & 8 & 5 & 4 \\ 1/8 & 1/9 & 1 & 1/4 & 1/6 & 1/3 & 1/4 & 1/7 \\ 1/5 & 1/6 & 4 & 1 & 1/3 & 2 & 1/3 & 1/6 \\ 1/3 & 1/3 & 6 & 3 & 1 & 4 & 2 & 1/2 \\ 1/7 & 1/8 & 3 & 1/2 & 1/4 & 1 & 1/4 & 1/4 \\ 1/4 & 1/5 & 4 & 3 & 1/2 & 4 & 1 & 1/5 \\ 1/3 & 1/4 & 7 & 6 & 2 & 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

Tab. 2. Oceny rozpatrywanych wariantów w świetle przyjętych kryteriów

Kryterium	Nazwa kryterium	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Wariant IV
1 (destymulanta)	Szacunkowy koszt budowy [mln zł]	32,0	10,5	12,1	4,2
2 (stymulanta)	Szacunkowe zyski z inwestycji [tys. zł / miesiąc]	764,0	116,0	186,0	62,6
3 (destymulanta)	Liczba obiektów o podobnej funkcji [szt.]	0	4	0	3
4 (stymulanta)	Wzrost atrakcyjności miasta [pkt]	4	1	2	3
5 (destymulanta)	Udział powierzchni zabudowy przy realizacji określonej funkcji [%]	25,0	62,0	47,0	50,0
6 (stymulanta)	Odległość od obiektów o podobnej funkcji [km]	192,0	1,5	520,0	1,6
7 (stymulanta)	Zasięg grupy odbiorców [pkt]	3	2	4	2
8 (stymulanta)	Preferencje lokalnej społeczności [%]	31,0	11,0	22,0	36,0

Tab. 3. Wskaźniki rankingowe rozpatrywanych wariantów

Wariant	Metoda wagowania kryteriów					
	Metoda AHP			Metoda entropii		
	Metoda analizy wielokryterialnej			Metoda analizy wielokryterialnej		
	AHP	PROMETHEE	TOPSIS	AHP	PROMETHEE	TOPSIS
I	0,392	0,3605	0,64	0,352	0,4627	0,60
II	0,150	-0,4394	0,32	0,101	-0,7220	0,21
III	0,266	0,1189	0,36	0,395	0,3680	0,67
IV	0,192	-0,0400	0,39	0,152	-0,1087	0,32

Na jej podstawie uzyskano wektor wag kryteriów:

$$W_{AHP} = [0,230 \ 0,347 \ 0,019 \ 0,042 \ 0,101 \ 0,031 \ 0,070 \ 0,160]$$

przy czym współczynnik spójności wyniósł 0,067 (czyli mniej niż 0,100, co jest zgodne z wymaganiami). Natomiast metodą entropii uzyskano następujący wektor wag kryteriów:

$$W_{ent} = [0,115 \ 0,141 \ 0,175 \ 0,100 \ 0,095 \ 0,184 \ 0,093 \ 0,097]$$

Obliczenia w celu wybrania optymalnej funkcji analizowanego obszaru wykonano metodami AHP, PROMETHEE oraz TOPSIS. Ponieważ metody te są szeroko opisywane w literaturze, w tym cytowanej we wprowadzeniu, ich opis w niniejszej publikacji został pominięty. Do wszystkich obliczeń użyto oprogramowania komputerowego:

- metoda AHP – SelectPro ([www.selectprosoftware.com](http://www.selectprosoftware.com))
- metoda PROMETHEE – Visual PROMETHEE ([www.promethee-gaia.net](http://www.promethee-gaia.net))
- metoda TOPSIS – Triptych ([www.stat-design.com](http://www.stat-design.com)).

W tabeli 3 zestawiono wskaźniki rankingowe rozpatrywanych wariantów, uzyskane powyższymi metodami w 2 wersjach wagowania kryteriów. W przypadku metody AHP są to syntetyczne wartości funkcji użyteczności (suma iloczynów bezwzględnych wag każdego wariantu), w przypadku metody PROMETHEE – przepływy preferencji netto, w metodzie TOPSIS – współczynniki rankingowe PI (obliczane na podstawie odległości od wzorca i antywzorca). Wynikają stąd rankingi wariantów zamieszczone w tabeli 4.

Z przedstawionych rankingów wynika, że obliczenia z użyciem wybranych metod wielokryterialnych nie wskazały jednoznacznie optymalnej funkcji analizowanego obszaru. Wariant II okazał się najmniej korzystny w przypadku obydwu sposobów wagowania kryteriów, nie ma jednak takiej zgodności co do wariantu najkorzystniejszego. W wagowaniu metodą entropii dwukrotnie najlepszy okazał się wariant III, natomiast raz – wariant I. W przeciwieństwie do tego wagowanie metodą AHP nie pozostawia wątpliwości, że za najkorzystniejszy należy uznać wariant I (podlaskie centrum nauki). Wybór ten jest uzasadniony, jeśli wziąć pod uwagę, że wagi kryteriów powinny wyrażać preferencje decydenta, a taką

Tab. 4. Rankingi rozpatrywanych wariantów

Metoda analizy wielokryterialnej	Metoda wagowania kryteriów	
	Metoda AHP	Metoda entropii
AHP	$W_I > W_{III} > W_{IV} > W_{II}$	$W_{III} > W_I > W_{IV} > W_{II}$
PROMETHEE	$W_I > W_{III} > W_{IV} > W_{II}$	$W_I > W_{III} > W_{IV} > W_{II}$
TOPSIS	$W_I > W_{IV} > W_{III} > W_{II}$	$W_{III} > W_I > W_{IV} > W_{II}$

możliwość daje przecież metoda AHP. Można dodać, że wariant I wpisuje się w bieżące zamierzenia władz Politechniki Białostockiej, które uważają, że róg ul. Wiejskiej i Zwierzyńskiej to świetna lokalizacja dla inwestycji w postaci centrum nauki (Boruch 2014).

## Zakończenie

W badaniu omówionym w artykule obszar obejmujący 33 nieruchomości gruntowe, atrakcyjnie położone na obrzeżach centrum Białegostoku, przeanalizowano pod kątem wyboru dla niego optymalnej funkcji z uwzględnieniem zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Umiejscowienie w bezpośrednim sąsiedztwie Politechniki Białostockiej wyznacza pożądaną kierunek przeobrażeń tego obszaru, którym powinno być zrealizowanie projektu z zakresu szkolnictwa wyższego, edukacji, kultury lub administracji.

W związku z tym rozpatrzono odpowiednie scenariusze potencjalnych zmian. Analiza z użyciem metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji wykazała, że spośród 4 rozpatrywanych opcji najkorzystniejszą jest utworzenie centrum nauki.

Można dodać, że taki scenariusz zagospodarowania analizowanego obszaru jest bardzo atrakcyjny z punktu widzenia potrzeb społecznych, o czym świadczą zarówno popularność podobnych centrów istniejących w Polsce, jak i duża frekwencja zwiedzających na imprezach i przedstawieniach organizowanych dotychczas w Białymstoku przez Centrum Nauki Kopernik.

## Literatura

- Behzadian M., Kazemzadeh R.B., Albadvi A., Aghdasi M., 2010, *PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications*, European Journal of Operational Research, 200 (1), 198–215.
- Behzadian M., Khanmohammadi O.S., Yazdani M., Ignatius J., 2012, *A state-of-the-art survey of TOPSIS applications*, Expert Systems with Applications, 39 (17), 13051–13069.
- Boruch A., 3.09.2014, *Centrum nauki w Białymstoku. Politechnika proponuje miejsce*, Kurier Poranny. Dostępne na: <http://www.poranny.pl> [6.12.2014].
- Brans J.-P., Mareschal B., 2005, *PROMETHEE methods*, [w:] J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (red.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Springer, New York.
- Deng H., Yeh C.H., Willis R.J., 2000, *Inter-company comparison using modified TOPSIS with objective weights*, Computers & Operations Research, 27 (10), 963–973.
- Frąk M., 18.10.2013, *Polska centrum outsourcingu. Światowe koncerny na wyścigi otwierają u nas centra*, Gazeta Wyborcza. Dostępne na: <http://wyborcza.biz> [6.12.2014].
- Hwang C.L., Yoon K., 1981, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey*, Springer, Berlin.
- Kobryń A., 2014, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w gospodarowaniu przestrzenią*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa.
- Program rozwoju kultury województwa podlaskiego do roku 2020*. Dostępne na: <http://www.wrotapodlasia.pl> [6.12.2014].
- Saaty T.L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill, New York.
- Sipahi S., Timor M., 2010, *The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications*, Management Decision, 48 (5), 775–808.
- Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do roku 2020*. Dostępne na: <http://www.nauka.gov.pl> [6.12.2014].
- Tarnacka K., 2014, *Wielokryterialny wybór optymalnego sposobu zagospodarowania wybranego obszaru*, praca magisterska, Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska.
- Trzaskalik T. (red.), 2014, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji. Metody i zastosowania*, PWE, Warszawa.
- Uchwała Nr IX/81/11 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia 18 kwietnia 2011 roku w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części osiedla Przydworcowe w Białymstoku (rejon ul. Kardynała S. Wyszyńskiego i ul. M. Kopernika)*.
- Załącznik nr 1 do uchwały nr IX/80/03 Sejmiku Województwa Podlaskiego z dnia 27 czerwca 2003 roku, Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Podlaskiego*.

## The problem with optimal function selection for a fragment of the centre of Białystok

Dr hab. inż. Andrzej Kobryń\*, mgr inż. Katarzyna Tarnacka\*\*

\* Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Geoinformacji i Gospodarki Przestrzennej, [a.kobryn@pb.edu.pl](mailto:a.kobryn@pb.edu.pl)

\*\* Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

### Abstract

*The aim of this article was to point out necessary functional transformations on the selected area in Białystok. Moreover, optimal features of this area were to be selected. Examined the area comprises of 33 real estates located on the outskirts of the centre in the immediate vicinity of the Białystok University of Technology campus. Issues included in the local*

*zoning plan have been taken into account. Moreover, 4 possible variants of the features for this area were examined. The selected tools of multi-criteria decision making (MCDM) and 3 popular methods (AHP, PROMETHEE and TOPSIS) were used during the analysis. As a result, the optimal function was proposed for the analysed area.*

### Key words

*selection of optimal features of the area, multi-criteria analysis*