

**Łukasz SARNOWSKI, Zbigniew PODGÓRSKI**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Wydział Nauk o Ziemi

Toruń, Polska

e-mail: sarluk@doktorant.umk.pl, zbigniew.podgorski@umk.pl

**ZMIANY RZEŻBY TERENU I WÓD POWIERZCHNIOWYCH  
ZWIĄZANE Z BUDOWĄ ODCINKA AUTOSTRADY A-1  
POMIĘDZY RUSOCINEM A NOWYMI MARZAMI**

***RELIEF AND SURFACE WATER CHANGES CAUSED  
BY THE CONSTRUCTION OF THE A-1 MOTORWAY SECTION  
BETWEEN RUSOCIN AND NOWE MARZY***

**Słowa kluczowe:** Autostrada Gdańska, węzeł autostradowy, krajobraz, inwentaryzacja zmian krajobrazu.

**Key words:** *Gdańsk Motorway, motorway junction, landscape, inventory of the landscape changes*

**Streszczenie**

Celem opracowania jest ocena zmian krajobrazu spowodowanych budową pierwszego fragmentu Autostrady Gdańskiej, który przebiega przez województwo pomorskie (66 km) i kujawsko-pomorskie (24 km). Do szczegółowych badań wybrano trzy węzły autostradowe: węzeł „Rusocin” (gmina Pruszcz Gdański), węzeł „Pelplin” (gmina Pelplin) i węzeł „Nowe Marzy” (gmina Dragacz). Na podstawie map topograficznych i planów węzłów wykonano po dwie mapy dla każdego węzła, ukazujące stan przed i po wybudowaniu autostrady. Za główną metodę badawczą przyjęto analizę materiału kartograficznego z wykorzystaniem narzędzi GIS, głównie programu ArcGIS. Na podstawie wyników analiz oraz rezultatów inwentaryzacji krajobrazowej wykonanej w terenie (w sierpniu 2009) dokonano oceny zmiany krajobrazu.

**Abstract**

*The paper aims at presenting the changes in the landscape caused by the construction of the first section of the Gdańsk Motorway, which crosses the Pomeranian Voivodeship (66 km) and the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship (24 km). The detailed studies included three following motorway junctions: the Rusocin Junction (the gmina of Pruszcz Gdański), the Pelplin Junction (the gmina of Pelplin) and the Junction Nowe Marzy (the gmina of Dragacz). The main research method was the analysis of the cartographic material with the use of the GIS tools, predominantly ArcGIS. On the basis of topographic maps and the construction plans for the junctions two maps were prepared for each area in question. They show the situation before and after the construction of the motorway. These maps, alongside with the results of the landscape inventory taken in the field (August 2009), were used to characterize the changes in the landscape.*

## WPROWADZENIE

Drogi szybkiego ruchu są w XXI w. ważnym miernikiem rozwoju kraju. Autostrady i drogi ekspresowe wraz z infrastrukturą mają nie tylko duże znaczenie gospodarcze, ale również społeczne (Koziarski, 2004). Dlatego polskie władze już w okresie międzywojennym planowały wybudowanie dróg szybkiego ruchu. Różne zawirowania historii sprawiły, że Polska nadal nie posiada zadowalającej ilości dróg wyższych klas.

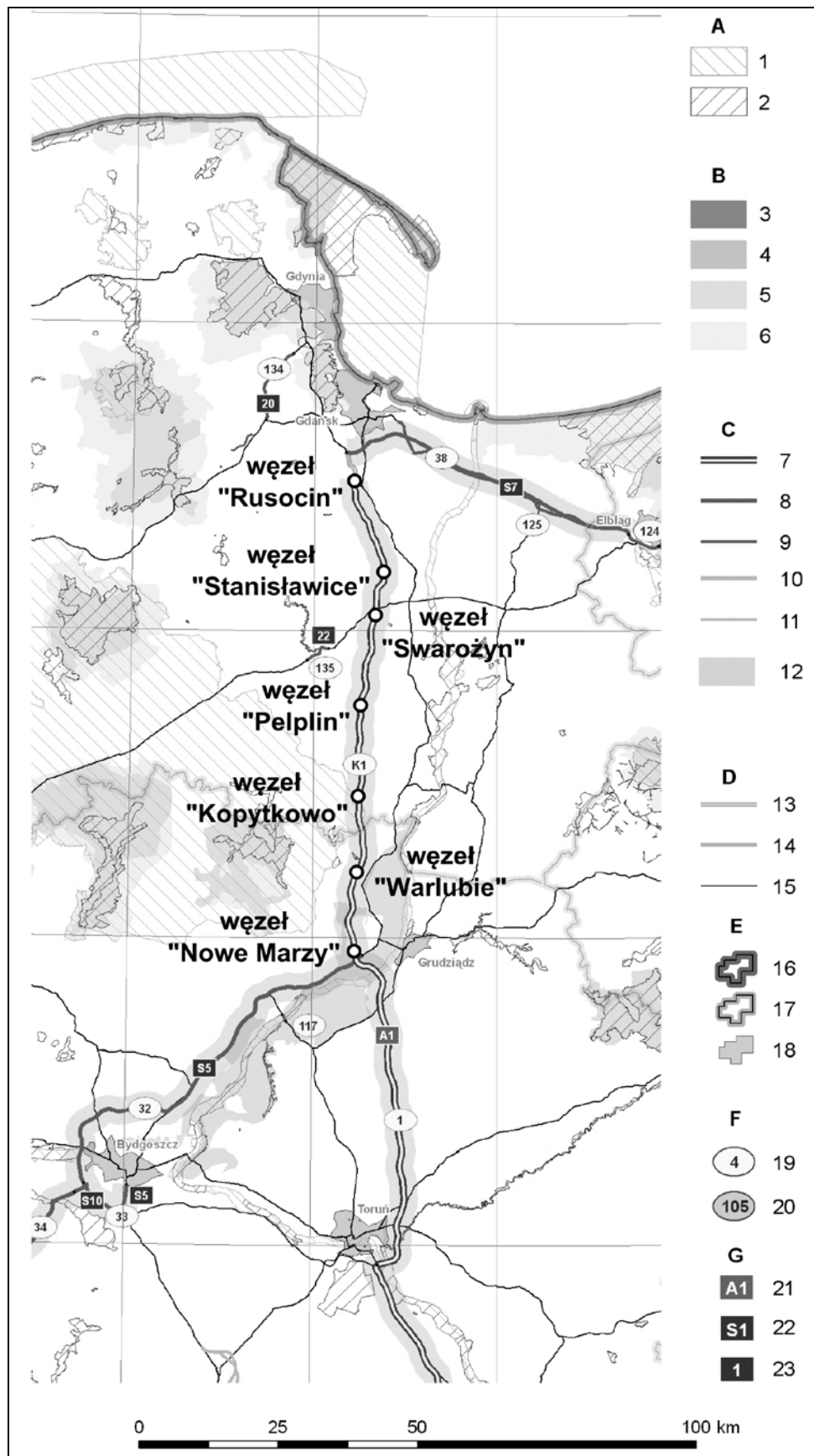
Drogi budowane z funduszy unijnych muszą spełniać normy zawarte w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej (Dz. U. Nr 43, z dnia 2 marca 1999 r.), z których najważniejsze dotyczą bezpieczeństwa i przepustowości oraz oddziaływania dróg na środowisko. Ponadto, akty prawne obligują do ochrony krajobrazu naturalnego i kulturowego, odwołują się do zasad rozwoju zrównoważonego.

Pojęcie – węzeł drogowy ma dwojakie znaczenie. W pierwszym znaczeniu jest to zbieg dróg w aglomeracji miejskiej (Dziedziul, Mazur, 1992). Drugie znaczenie węzła drogowego to konstrukcja inżynierska. W literaturze można znaleźć także wiele różnych definicji węzła drogowego<sup>1</sup>.

Odcinek Autostrady Gdańskiej, powstały podczas I etapu budowy, łączy poprzez drogi innych kategorii takie miasta jak: Wejherowo, Redę i Rumie (czyli tak zwane „Małe Trójmiasto Kaszubskie”), Gdynię, Sopot, Gdańsk (Trójmiasto), z dalej położonym na południe Pruszczem Gdańskim. Od Pruszcza Gdańskiego zaczyna się właściwy odcinek autostrady A-1 (ryc. 1). Położony na nim węzeł: „Stanisławice” integruje sieć drogową w kierunku Tczewa, a węzeł „Pelplin” – w kierunku Starogardu Gdańskiego, Pelplina i Gniewu. Do Starogardu Gdańskiego można również dojechać drogą DK 22 z węzła „Swarożyn”. Kolejnym węzłem jest „Kopytkowo” pozwalające dojechać do Skórcza. Węzeł „Warlubie”, zbudowany w ramach II etapu budowy, daje możliwość szybkiego dojazdu do Warlubia i oddalonego o niecałe 10 km Nowego. Główną funkcją kolejnego węzła „Nowe Marzy” będzie umożliwienie zjazdu na projektowaną drogę ekspresową S-5, a obecnie stanowi on połączenie z Grudziądem od strony północnej.

---

<sup>1</sup> Węzeł – krzyżowanie się lub połączenie dróg na różnych poziomach, zapewniające pełną lub częściową możliwość wyboru kierunku jazdy (Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, 1999). Węzeł drogowy – konstrukcja inżynierska, umożliwiająca bezkolizyjne przecięcie lub rozwidlenie dwóch – a nawet więcej dróg, z zapewnieniem możliwości połączeń między nimi za pomocą łącznic lub też umożliwiająca bezkolizyjne włączanie i wyłączanie, bądź przecięcie bez połączeń (Krystek, 2008).



Ryc. 1. Północny fragment autostrady A-1 na tle wybranych obszarów chronionych.  
 Fig. 1. The northern section of the A-1 Motorway against the selected protected areas.

### Legenda do ryc. 1

A – Europejska Sieć Obszarów Natura 2000: 1 – obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), 2 – specjalne obszary ochrony siedlisk (OOS); B – Krajowy System Obszarów Chronionych (bez OChK i rezerwatów): 3 – parki narodowe, 4 – otuliny parków narodowych, 5 – parki krajobrazowe, 6 – otuliny parków krajobrazowych; C – Inwestycje objęte prognozą: 7 – autostrady, 8 – drogi ekspresowe, 9 – pozostałe drogi krajowe, 10 – obwodnice o parametrach drogi ekspresowej, 11 – obwodnice o parametrach drogi krajowej, 12 – korytarze przebiegu inwestycji o niezatwierdzonym przebiegu; D – Inwestycje nie objęte prognozą: 13 – autostrady, 14 – drogi ekspresowe, 15 – istniejąca sieć dróg krajowych; E – Granice administracyjne: 16 – granice państwa, 17 – granice województw, 18 – granice większych miast; F – Numery inwestycji: 19 – ciągi drogowe, 20 – ciągi obwodnic; G – Numery projektowanych dróg: 21 – autostrady, 22 – drogi ekspresowe, 23 – drogi krajowe.

*Źródło: opracowanie własne Ł. Sarnowski na podstawie załącznika – Prognoza oddziaływania na środowisko Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2008-2013.*

### Legend to fig. 1:

A – European Network of Natura 2000: 1 – Special Protection Areas (SPAs) for birds (Polish: *obszary specjalnej ochrony ptaków* (OSO), 2 – Special Areas of Conservation (SACs) (Polish: *specjalne obszary ochrony siedlisk* (OOS); B – National System of Protected Areas (excluding the areas of protected landscape and nature reserves): 3 – national parks, 4 – national park buffer zones, 5 – landscape parks, 6 – landscape park buffer zones; C – investment referred to in the prognosis: 7 – motorways, 8 – expressways, 9 – other state roads, 10 – bypasses of expressway type, 11 – bypasses of state road type, 12 – investment corridors the course of which has yet to be decided; D – Investments not included in the prognosis: 13 – motorways, 14 – expressways, 15 – existing network of state roads; E – Administrative borders: 16 – state border, 17 – voivodeship borders, 18 – border of larger towns; F – Numbers of investments: 19 – road systems, 20 – bypass systems; G – Numbers of projected roads: 21 – motorways, 22 – expressways, 23 – state roads.

*Source: compiled by Ł. Sarnowski on the basis of the annex to Prognosis of the environmental impact of the Program of the Construction of State Roads 2008-2013.*

## PROCEDURA BADAWCZA

W badaniach wykorzystano cztery arkusze mapy w skali 1:10 000: Żukczyn N-34-62-A-a-4 (opracowanie topograficzne z 2000 r., układ „1992”); Nowy Dwór N-34-72-A-b-1 (opracowane topograficzne z 2001 r., układ „1992”); Górna Grupa 345-141 (opracowanie topograficzne z 1979 r., układ „1965”); Białe 345-142 (opracowanie topograficzne z 1979 r., układ „1965”). Zastosowanie w analizach zmian krajobrazu wyżej wymienionych arkuszy mapy w postaci cyfrowej wyeliminowało potencjalną ilość błędów powstających podczas skanowania.

Lokalizacji węzłów autostradowych dokonano na mapach drogowych pobranych z portali internetowych. Natomiast plany węzłów autostradowych „Pelplin” i „Nowe Marzy” uzyskano w skali 1:1 000 od konsorcjum GTC (*Plan sytuacyjny sekcji 3 Swarzędz – Pelplin, ark. 11, Plan sytuacyjny sekcji 6 Warlubie – Nowe Marzy, ark. 18*). Ze względu na brak dostępu do planu trzeciego z węzłów – węzła „Rusocin”, z portalu internetowego Zumi zaczerpnięto zdjęcia lotnicze. Wykazywały one największą

aktualność spośród zdjęć pozwalających na przeglądanie ortofotomap<sup>2</sup>, zamieszczonych na ogólnodostępnych stronach internetowych. Ocena stanu zaawansowania prac budowlanych na zdjęciu użytym do opracowania pozwoliła w pełni określić zmiany, jakie zaszły po wybudowaniu węzła. Zgromadzony materiał przetworzono za pomocą programu ArcGIS 9.3. Mapy topograficzne w skali 1:10 000 rektyfikowano – wprowadzono w układ współrzędnych "1992". Obszar węzła „Nowe Marzy”, znajdujący się na dwóch arkuszach mapy – Górna Grupa i Białe, rektyfikowano, dążąc do zminimalizowania przesunięć pomiędzy treściami map. Następnie wyznaczono na mapach obszar węzła i jego otoczenie. Treść map poddano dygitalizacji ekranowej i częściowej wektoryzacji automatycznej. Wektoryzację automatyczną przeprowadzono dla map barwnych w układzie „1992”. Wykorzystując odpowiednie funkcje programu ArcGIS wyizolowano poszczególne barwy. Barwa wraz z jej odcieniami stanowi jedną z głównych cech wyróżniających obiekty na mapie, np. rzeki – niebieski, lasy – zielony. Niestety, obiekty uzyskane w ten sposób zawierały nadal wiele „błędów”. Należało więc „odczyścić” i „uzupełnić” warstwę binarną. Dopiero po wykonaniu tych zadań przystąpiono do wektoryzacji automatycznej. Pozostałe po wektoryzacji automatycznej dodatkowe obiekty i występujące braki połączeń, wychwycono za pomocą tabeli atrybutów. Ten model działania wykorzystano tylko do wybranych obiektów, ponieważ dygitalizacja ekranowa przy małej liczbie obiektów i małym stopniu skomplikowania obiektu okazywała się metodą szybszą, i w niektórych przypadkach dokładniejszą. Wektoryzacji automatycznej nie wykorzystano podczas prac z mapami w układzie „1965” (mapy czarno-białe). Po przeprowadzeniu automatycznej wektoryzacji uzyskano na tych mapach zbyt dużą liczbą niechcianych obiektów i połączeń między nimi. Dlatego, na mapach w układzie współrzędnych „1965” prowadzono tylko dygitalizację ekranową. W efekcie zwektoryzowano: poziomice, rzeki, jeziora, lasy, obszary trawiaste, zabudowę i drogi. Za pomocą narzędzia „Geodniesienie” wprowadzono w układ współrzędnych map topograficznych plany węzłów „Pelplin” i „Nowe Marzy” oraz zdjęcia lotnicze dla węzła „Rusocin”. Wpasowanie planów węzłów okazało się złożonym zadaniem. Dziesięciokrotna różnica skali nie pozwoliła na idealne spasowanie obiektów. Powstałe błędy zniwelowano przez niewielkie korekty punktów zaczepienia do akceptowalnych przesunięć. Łatwiejszym zadaniem było wpasowywanie zdjęć lotniczych w mapę węzła „Rusocin”. W tym przypadku, po kilku zabiegach, obiekty na mapie bardzo dokładnie pokryły się z obiektami na zdjęciu.

Kolejnym krokiem było skopiowanie wykonanych uprzednio geobaz. Działania na kopiach sprowadzały się do wprowadzenia w plikach shape zmian powstałych po wybudowaniu węzłów autostradowych (na wpasowanych planach). Ponadto, stworzono dodatkowe pliki shape jak: autostrada, plac poboru opłat, obwód utrzymania ruchu i inne. Dygitalizację elementów węzła przeprowadzono metodą

---

<sup>2</sup> Na zdjęciach lotniczych portali *Google Maps* i *Geoportalu* odcinek autostrady „Rusocin” – „Nowe Marzy” nie istniał w okresie zbierania danych. Jedynie na niektórych zdjęciach można było dostrzec efekty wstępnych prac ziemnych, bądź skutki wycinki lasu pod drogę. Natomiast, zdjęcia z portalu Zumi ukazywały węzeł „Rusocin” w końcowej fazie budowy.

ekranową. W efekcie powstały trzy mapy przedstawiające obszary przed wybudowaniem węzła autostradowego i trzy mapy przedstawiające obszar po wybudowaniu węzła (ryc. 2). Wykonane mapy zostały jeszcze raz przekształcone. Celem tego działania było stworzenie szeregu map tematycznych.



**Ryc. 2.** Zmiany w sieci dróg lokalnych na obszarze węzła „Nowe Marzy”.

*Źródło:* opracowanie własne Ł. Sarnowski na podstawie map Górna Grupa 345-141 i Białe 345-142 w skali 1:10 000 oraz plan sytuacyjny sekcji 6 Warlubie-Nowe Marzy, ark. 18.

**Fig. 2.** Changes in the local road network in the area of the Nowe Marzy Junction.

*Source:* own elaboration by Ł. Sarnowski based on the maps Górna Grupa 345-141 and Białe 345-142 at the scale 1:10 000 as well as a Plan of the section 6 Warlubie-Nowe Marzy, ark. 18.

## CHARAKTERYSTYKA ZMIAN WYWOŁANYCH BUDOWĄ WĘZŁÓW

Węzeł „Rusocin” (fot. 1) jest pierwszym węzłem znajdującym się w ciągu inwestycji A-1 zrealizowanej przez GTC. Z nomenklatury dróg wynika, że węzeł stanowi początek autostrady A-1. W węźle rozpoczyna się także dwujezdniowy odcinek drogi krajowej numer 6, która biegnie od skrzyżowania z drogą krajową numer 1, oddaloną od węzła o 1,3 km. Dodatkowo przez węzeł przebiega droga wojewódzka 226. Krzyżowanie się głównych dróg kraju, podmiejski charakter okolicy oraz powstające przedsiębiorstwa (głównie z branży logistyczno-spedycyjnej) wymusiły zastosowanie innych rozwiązań projektowych niż w przypadku pozostałych węzłów autostradowych.

Węzeł „Rusocin” składa się z dwóch przeciwległych rond, rozdzielonych drogą główną. Schemat węzła nie jest klasycznym rozwiązaniem projektowym. Wykazuje podobieństwo do typu *dumbbell-hantle*, który pozwala na klarowne rozwiązanie dość skomplikowanej sytuacji krzyżujących się dróg.

Budowa i przebudowa dróg na obszarze węzła „Rusocin” spowodowała istotne zmiany w ukształtowaniu powierzchni. Niewielka falistość naturalnej rzeźby terenu sprzyjała deniwelacji całego obszaru węzła. Jedynie pod łącznice i ronda usypano nasypy. Przeprowadzono również przejście dla pieszych.

Przepływającej przez węzeł rzecze Gęś nadany nowy bieg. Dawniej rzeka swym naturalnym korytem dochodziła do DW-226, a tam kanałem na odcinku kilkudziesięciu metrów płynęła wzdłuż drogi wojewódzkiej. Następnie przecinała drogę i wpadała w naturalne koryto. Do rzeki dopływał bezimienny ciek, który przed połączeniem się z rzeką płynął na krótkim odcinku do niej równolegle. Obecnie koryto rzeki Gęś poprowadzono w głębokim wkopie na skraju węzła. Umocnione koryto kamieniami i faszynami kieruje rzekę pod dwupasmowy odcinek S-6, następnie pod drogę wojewódzką nr 226 i ponownie pod łuk drogi S-6, po czym rzeka wpada w naturalne koryto.

Wzdłuż dróg poprowadzono głębokie rowy i rynienki odprowadzające wodę opadową do dwóch odstożników. Odstożniki znajdują się po obu stronach drogi głównej. Prowadzą do nich drogi dojazdowe. Do zbiornika po stronie zachodniej można dojechać fragmentem dawnej drogi 226. Wskazane przekształcenia terenu wiążą się bezpośrednio z podmiejskim charakterem okolicy i są wyrazem zmian funkcjonalnych tego terenu, który staje się obszarem przemysłowo-magazynowym.

Węzeł „Pelplin” (fot. 2) znajduje się na 37 km inwestycji A-1, pomiędzy węzłami „Swarożyn” (25-26 km) i „Kopytkowo” (59 km). Powstał tu również obwód utrzymania autostrady. Schemat węzła jest klasycznym rozwiązaniem typu trąbka ze stacją poboru opłat. Rzeźba terenu wokół węzła jest bardzo urozmaicona.



**Fot. 1.** Węzeł „Rusocin”.

**Źródło:** fotografie udostępnione przez GTC,  
fot. K. Kowalski/aeromedia.pl.

**Photo 1.** Rusocin Junction.

**Source:** photos made available by the GTC,  
photo taken by K. Kowalski/aeromedia.pl.



**Fot. 2.** Węzeł „Pelplin”.

**Źródło:** fotografie udostępnione przez GTC,  
fot. K. Kowalski/aeromedia.pl.

**Photo 2.** Pelplin Junction.

**Source:** photos made available by the GTC,  
photo taken by K. Kowalski/aeromedia.pl.

Węzeł zlokalizowano na niewielkim wzniesieniu, które opada na zachód, w kierunku doliny rzeki Węgermucy. Zróznicowane ukształtowanie terenu wymusiło liczne prace niwelacyjne oraz budowę wkopów i nasypów. Droga wojewódzka nr 229, przecinająca autostradę, została przebudowana i poprowadzona we wkopie na odcinku ponad 500 m. Również droga do wsi Nowy Dwór zyskała częściowo nowy bieg. Podczas wykonywania prac ziemnych zasypano na terenie węzła dwa oczka wytopiskowe, które znajdowały się w niewielkim podmokłym zagłębieniu. Mniejsze oczko wytopiskowe, znajdujące się w północnej części zagłębienia, było porośnięte trzciną i wysoka trawą wśród których rozwijała się roślinność krzewiasta. Większy zbiornik znajdował się w południowej części zagłębienia. Teren na którym znajdowały się oczka wodne został prawie w całości wyrównany. Zaplanowany zakres prac niwelacyjnych wykonano tylko częściowo. Nadal pozostały dwa nieregularne zagłębienia z rozwijającą się roślinnością charakterystyczną dla terenów podmokłych. Na terenie tym znajduje się również odstożnik wód opadowych, który w niewielkiej części pokrywa się z wcześniej istniejącym oczkiem wytopiskowym.



**Fot. 3.** Węzeł „Nowe Marzy”.

*Źródło: fotografie udostępnione przez GTC,  
fot. K. Kowalski/aeromedia.pl.*

**Photo 3.** Nowe Marzy Junction.

*Source: photos made available by the GTC,  
photo taken by K. Kowalski/aeromedia.pl.*

Węzeł „Nowe Marzy” (90 km) jest węzłem końcowym I etapu budowy odcinka Autostrady Gdańskiej (fot. 3). W czasie zbierania danych (2009) węzeł znajdował się jeszcze w budowie. Po jego oddaniu do eksploatacji, co zgodnie z planem nastąpiło pod koniec roku 2011 r., węzeł składa się z dwóch klasycznych trąbek pośrednich. Jest to rozwiązanie stosowane w przypadku dużego natężenia ruchu. Na drodze pomiędzy trąbkami znajduje się stanowisko poboru opłat (SPO). Autostrada na węźle „Nowe Marzy” przecina się krajową drogą nr 91. Znaczenie tego węzła podnosi dodatkowo planowana budowa drogi ekspresowej nr 5. Usytuowanie węzła w dolinie rzeki Mniszek ograniczyło koszty prac ziemnych. Droga krajowa nr 91 przecina w poprzek dolinę i z tego względu została usytuowana na wiaduktach (WD-86, WD-87) oraz nasypach. Wraz z budową węzła przebudowano schemat połączeń istniejących dróg. Dawniej droga krajowa nr 91 przechodziła przez dolinę po tej samej ścieżce ale na niewysokim nasypie, do którego dochodziła prawie prostopadle droga do miejscowości Mniszek. Obecnie skrzyżowanie, jak i część drogi dojazdowej do wsi Mniszek, zostało przebudowane. Na przeciw drogi do wsi Mniszek rozpoczyna się droga dojazdowa do obwodu utrzymania autostrady, która jest zarazem drogą



dojazdową do posesji znajdujących się w obrębie węzła. Podczas budowy węzła dokonano ingerencji w sieć hydrograficzną.

Najważniejszą zmianą jest przesunięcie koryta rzeki Mniszek. Rzeka dawniej płynęła uregulowanym korytem w dnie dobrze wykształconej doliny. Obecnie wykorzystuje rów biegnący wzdłuż drogi do Mniszka, a następnie gwałtownie skręca i po przejściu przepustem pod łącznicami DK-91 płynie starym korytem. Podczas budowy węzła wyburzono większość domów mieszkalnych i zabudowań gospodarczych. Piesi muszą przemieszczać się w obrębie węzła skrajem drogi, ponieważ na drogach do Mniszka i do OUA nie wybudowano chodników. Istnieje jedynie kładka przez WD-86, która prowadzi wzdłuż DK-91. Budowa węzła „Nowe Marzy” wymusiła większą niż w przypadku pozostałych węzłów ingerencję w szatę roślinną. Przed budową wycięto duże połacie lasu, usunięto roślinność wodną porastającą brzegi bagien, rzeki i kanałów, wycięto również pojedyncze drzewa (starodrzew), usunięto zakrzewienia i bujną roślinność łąkową. Po wybudowaniu części węzła wykonano liczne nasadzenia drzew wzdłuż łącznic i nowo wybudowanych dróg, a wyrównane połacie wolnego obszaru porasta systematycznie przycinana trawa.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Opisane węzły spełniają trzy różne funkcje transportowe. Węzeł „Rusocin” jest węzłem typowo podmiejskim. Jego zadaniem jest usprawnienie ruchu na drogach niższego rzędu i płynne, i umożliwienie prostego włączenia się pojazdów do ruchu z kilku dochodzących do węzła dróg o relatywnie dużym natężeniu. Węzeł „Pelplin” to typowy przykład węzła najczęściej stosowanego na Autostradzie Gdańskiej. Jego zadanie polega na włączeniu do ruchu autostrady pojazdów z drogi o małym natężeniu. Natomiast, węzeł „Nowe Marzy” spełnia funkcje węzła łączącego dwa bardzo ważne dla Polski szlaki komunikacyjne A-1 i S-5 (w planach). Węzeł jest przewidziany na przyjęcie dużej ilości pojazdów.

Węzeł „Rusocin” zajmuje powierzchnię około 24 ha. Przebudowa łuku drogi krajowej nr 6 i przeprowadzenie jej przez węzeł „Rusocin” spowodowały wydłużenie drogi o 2,2 km, ponieważ w skład drogi wliczono również wszystkie łącznice. Natomiast, długość drogi wojewódzkiej 229 zmniejszyła się o ok. 200 m, wskutek pominięcia w obliczeniach łącznic węzła. Pozostałość dawnej drogi wojewódzkiej nr 229 wraz z krótkim odcinkiem przekierowania ruchu mierzy ponad 300 m. Najistotniejszą zmianą w sieci hydrograficznej jest przeniesienie koryta rzeki Gęś i jego wydłużenie o ponad 50 m.

Węzeł „Pelplin” posiada powierzchnię około 20 ha. Po jego wybudowaniu wzrosła liczba kilometrów utwardzonych dróg gminnych o 2,7 km. Zmniejszyła się jednak liczba dróg gruntowych o 1,3 km. Powstały łącznice wraz z dojazdem do placu poboru opłat (0,4 ha) o łącznej długości 2,6 km. Pomiędzy łącznicami a autostradą powstał obwód utrzymania ruchu, który zajmuje powierzchnię 1,75 ha wraz z drogami wewnętrznymi o długości 720 m.

Węzeł „Nowe Marzy” jest największym obszarowo węzłem I etapu budowy Autostrady Gdańskiej – około 47 ha. Pod budowę węzła i pasów autostrady wykarczowano 29 ha lasu. Na obszarze węzła zlokalizowano Obwód Utrzymania Autostrady o powierzchni 2,5 ha, w którego obrębie wybudowano 0,86 km dróg wewnętrznych. Powstał plac poboru opłat o powierzchni 1,7 ha, od którego rozchodzą się łącznice o łącznej długości ponad 2 km. Długość drogi krajowej nr 1 nie uległa zmianie, natomiast o 2,8 km wydłużyły się utwardzone drogi gminne, i skróciły o 4,9 km drogi gruntowe. Ponadto, powstał na obszarze węzła ponad 900 m odcinek drogi technicznej. Podczas analizy zmian sieci hydrograficznej stwierdzono spadek długości cieków o 1,3 km, w tym kanałów odwadniających o 1,248 km oraz koryta rzeki Mniszek o 0,052 km.

Węzły, wraz z zbiegającymi się lub przecinającymi się drogami, oddziałują na otoczenie. Korzystając z teorii potoków transportowych można stwierdzić, że im więcej w okolicy węzła jest źródeł potoków transportowych tym silniejsze jego oddziaływanie na najbliższe otoczenie wskutek tworzenia się źródeł wtórnych. Wnioski ten potwierdzają obserwacje wielu powstających w Polsce węzłów drogowych, w tym analizowanych w niniejszym opracowaniu. Wprawdzie w okolicach węzłów „Pelplin” i „Nowe Marzy” nie powstały źródła wtórne (obiekty magazynowe, hurtownie itp.), to przy węźle „Rusocin” zlokalizowano już kilka obiektów magazynowych, a kolejne są w fazie realizacji.

## LITERATURA

- Dziedziul B., Mazur E., 1992: Materiały do przedmiotu geografia transportu Polski, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Koziarski S., 2004: Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Kruczek Z., 2000: Metodyka krajoznawstwa, Wydawnictwo Skrytowe, Kraków.
- Krystek R. (red.), 2008: Węzły drogowe i autostradowe, Wydawnictwo komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006: GIS – Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ostaszewska K., 2002: Geografia krajobrazu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Sarnowski Ł., 2010: Zmiany krajobrazu związane z budową odcinka autostrady A-1 pomiędzy Rusocinem a Nowymi Marzami (praca magisterska wykonana w Zakładzie Geografii Krajobrazu IG UMK pod kierunkiem Z. Podgórskiego).
- Prognoza oddziaływania na środowisko Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2008-2013 – projekt Raportu Finalnego do konsultacji społecznych Proeko CDM Sp. z o.o., 2008: Biuro Ekspertyz i Budownictwa Komunikacyjnego EKKOM Sp. z o.o., EKOKONSULT BPD, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich wytyczne. Dz. U. Nr 43 z dnia 2 marca 1999 r.