



WPŁYW TRANSPORTU I KOMUNIKACJI NA EKOSYSTEM.

„EKOSYSTEM”

Opracował : mgr Mirosław Bobek

Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu

W XIX wieku wraz z przełomem w intensywności korzystania z zasobów przyrody oraz silnym rozwojem techniki zrodziła się potrzeba sprawnej komunikacji. Wtedy też pojawił się pierwszy samochód. Początkowo miał ułatwić pracę, zastępując siłę ludzką i zwierzęcą, siłą mechaniczną. Samochód był dobrem nieosiągal-

nym dla przeciętnego obywatela, dlatego liczba pojazdów była ograniczona, a motoryzacja nie miała wyraźnego wpływu na środowisko naturalne. Kilka dziesięcioleci później sytuacja uległa diametralnej zmianie. Liczba aut rosła z roku na rok. Lata 80 i 90 dwudziestego wieku cechuje masowy rozwój motoryzacji. Dziś

trudno wyobrazić sobie życie bez samochodu. Transport samochodowy to ogromne ilości towarów przewożonych na różne odległości, to sposób na przemieszczanie ludzi w aglomeracjach miejskich i poza nimi, to niejednokrotnie źródło pracy oraz baza, na której rozwinęła się turystyka.

Oddziaływanie transportu na środowisko i klimat

Dynamiczny rozwój transportu ostatnich dekad jest istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego świata i jednocześnie znaczącym źródłem uciążliwości i problemów istotnych szczególnie w skali lokalnej, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich.

Niekorzystne skutki transportu odczuwa zarówno środowisko przyrodnicze, jak i społeczeństwo, któremu powszechny rozwój tego sektora umożliwił swego czasu przekroczenie istotnej bariery rozwoju cywilizacyjnego, przy czym efekty te różnią się w zależności od poziomu rozwoju gospo-

darczego, stopnia zaawansowania i wykorzystania różnych sektorów transportu, położenia geograficznego (w tym klimatu), a także wrażliwości elementów środowiska.

Niezwykle istotnym zagadnieniem w obliczu współczesnych zagrożeń ze strony transportu jest zapobieganie ich występowaniu, a gdy nie jest to możliwe – ograniczanie ich presji na środowisko oraz skali i zasięgu negatywnych skutków. Odpowiednie działania powinny być prowadzone na szczeblach administracji rządowej, samorządowej, jak również w sek-

torze prywatnym. Niezbędne jest wprowadzanie właściwych regulacji prawnych i administracyjnych, zapewnianie odpowiednich środków finansowych i potencjału ludzkiego dla rozwoju nowych technologii, planowanie przestrzenne, racjonalne projektowanie i utrzymywanie infrastruktury, a także edukowanie społeczeństwa i racjonalizacja zadań transportu. Transport przyczynia się do degradacji środowiska naturalnego i negatywnie oddziałuje na samego człowieka.



Transport drogowy

Presja transportu drogowego na środowisko oraz zdrowie i życie ludzi w porównaniu z jakimkolwiek innym sektorem transportu jest niezwykle znacząca.

Transport drogowy jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, stanowiących zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, zdrowia, a nawet życia człowieka. Wskutek spalania paliw w silnikach pojazdów do powietrza trafiają: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, w tym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz cząstki stałe i metale ciężkie.

Wszystkie pozostałe rodzaje transportu łącznie mają wyraźnie mniejszy udział w emisji tych zanieczyszczeń. Emisja zanieczyszczeń zwiększa ryzyko wystąpienia poważnych schorzeń układu oddechowego i układu krążenia, zwłaszcza w skali lokalnej, wśród osób narażonych na zwiększoną

ekspozycję na zanieczyszczenia komunikacyjne.

Jako jedno z głównych źródeł emisji tlenków azotu, transport drogowy w istotny sposób wpływa na depozycję zanieczyszczeń powodujących negatywne konsekwencje dla roślinności (zwłaszcza lasów, przede wszystkim wysokogórskich), konstrukcji stalowych, fundamentów betonowych oraz elementów wykonanych z piaskowca i wapienia.

Również wpływ hałasu komunikacyjnego obejmuje coraz większe grupy osób, wywołując uciążliwość, utrudnienia snu, wypoczynku i pracy, a nawet powodując stany nerwicowe. Człowiek narażony na hałas w miejscu pracy i niema warunków do odpoczynku od hałasu w domu, np. wskutek hałasu drogowego, nie ma możliwości zregenerowania organu słuchu. Następujące w efekcie przesunięcie progu słyszenia nie ma możliwości ustąpienia i ulega

utrwaleniu, prowadząc do systematycznego osłabiania słuchu.

Dane epidemiologiczne wskazują, że szkodliwe oddziaływanie transportu na zwierzęta wynika zarówno z bezpośredniego oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na ich organizmy, jak również pośrednio wskutek spożywania zanieczyszczonych roślin. Wśród innych aspektów należy tu wymienić hałas komunikacyjny, możliwość przecinania szlaków migracyjnych i fragmentacji siedlisk, jak również wypadki komunikacyjne z udziałem zwierząt. W Polsce nie są prowadzone statystyki wypadków z udziałem zwierząt, choć szacuje się, że zależnie od gatunku może ginąć od kilku do kilkudziesięciu tysięcy zwierząt rocznie. Masowo giną jelenie, łosie, sarny czy dziki, ale w największej ilości problem dotyczy małych gadów i płazów, a także zajęcy, lisów, ptaków.

Aby jeździć, drogę trzeba wybudować i utrzymać

Budowa drogi samochodowej wiąże się z koniecznością użycia bardzo dużej ilości surowców, a także z licznymi zabiegami przygotowującymi grunt pod budowę. Grunt musi zostać utwardzony, aby zapewniać wystarczającą nośność, co czasem wiąże się z koniecznością wymiany nawet półmetrowej warstwy ziemi. Przy budowaniu drogi betonowej wierzchnią warstwę gruntu miesza się z betonem dla zapewnienia

odpowiedniej twardości podłoża, a na tą podbudowę kładzie się warstwę kruszywa przykrytą betonem. Przed położeniem kolejnej, wierzchniej warstwy betonu kładzie się specjalną włókninę poprawiającą trwałość drogi.

Do wykonania jednego metra bieżącego trzypasmowej autostrady potrzeba około 5 metrów sześciennych betonu i kruszywa. Wiąże się to z bardzo dużym natężeniem ruchu samochodów ciężarowych

dowożących surowce. W przypadku drogi asfaltowej stosuje się także mieszanie wierzchniej warstwy gruntu z betonem, natomiast na tłuczeń wylewa się 20 cm grubości warstwę asfaltu jako podkład, następnie wylewa się 20 cm grubości asfaltową warstwę ścieralną.

W obydwu wariantach niezbędne jest wykonanie odwodnienia drogi, czasem niezbędna jest budowa mostów, wiaduktów,



ekranów dźwiękochłonnych i barier. Na każdej drodze muszą zostać wymalowane znaki poziome, niezbędne jest także zastosowanie oznakowania pionowego.

Okres zimowy obfituje w zanieczyszczenie wód i ziemi solą. W Polsce kierowcy oczekują od służb drogowych standardu "czarnej jezdni" przez cały okres zimowy. To wymaga stosowania bardzo

dużych ilości chlorku sodu i chloru wapnia do posypywania zaśnierzonych dróg.

Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich umieścił w biuletynie zamówień publicznych zamówienie na dostawę ponad 14 tys. ton soli drogowej. Czternaście tysięcy ton soli przeznaczono do posypywania dróg, czyli właśnie tyle trafi do środowiska. Drzewa rosnące

wzdłuż ulic w miastach są w bardzo złym stanie, co roku setki z nich umierają, a bezpośrednią przyczyną tego stanu jest solenie dróg. Dla porównania, w Finlandii nie soli się dróg, pozostają zaśnierzony, a kierowcy jeżdżą wolniej - lód czy śnieg na drogach nie stanowi dla nich problemu. Czy zatem solenie dróg jest konieczne?

Wraki samochodowe, opony, oleje, akumulatory zagrożenie dla środowiska

Złomowiska na całym świecie pełne są wraków samochodowych. Są to zarówno pojazdy zniszczone w wyniku wypadków drogowych, jak i samochody wycofane z eksploatacji z powodu ich zaawansowanego wieku. Wraki samochodowe stanowią bardzo duże zagrożenie dla środowiska z powodu zawartych w nich płynów eksploatacyjnych: olejów, płynów chłodniczych i hamulcowych i elektrolitów z akumulatorów.

Ponadto wrak samochodowy składa się z metalu, różnego rodzaju tworzyw sztucznych, gumy, szkła. Dopiero od niedawna zaczęto produkować samochody, w których wykorzystuje się plastiki możliwie jednorodnie, aby ułatwić proces recyklingu.

Do wyprodukowania jednego samochodu osobowego o wadze około 1,3 tony trzeba zużyć o wiele więcej surowców. Proces walcowania i cięcia blach, produkcji płynów eksploatacyjnych, wylewania szyb, produkcji plastików, opon, części silników i pokryć sie-

dzeń wiąże się ze zużyciem energii, wytwarzaniem odpadów i odprowadzaniem ścieków. Dla przykładu najbardziej luksusowe skórzane pokrycia siedzeń pochodzą z przemysłu garbarskiego, który wiąże się z nieporównywalnie większym zużyciem wody niż inne gałęzie przemysłu.

Niestety w wyniku braku dobrego systemu zbiórki opon, duża część z nich trafia na dzikie wysypiska. Część opon, głównie ciężarowych, poddaje się bieżnikowaniu, co przedłuża ich trwałość, natomiast opony wyeksploatowane zazwyczaj trafiają na składowiska odpadów. Niektóre firmy czy cementownie w Polsce odbierają opony i spalają je, co prowadzi do zanieczyszczenia atmosfery. Podczas targów Poleko w Poznaniu kilka firm zaprezentowało systemy przeróbki opon na maty używane do wykładania powierzchni placów zabaw czy boisk, co wydaje się być dużo lepszym rozwiązaniem niż spalanie.

W silniku samochodu osobowego znajduje się około 5-6 litrów

oleju, w silniku samochodu ciężarowego znacznie więcej. Wynika z tego, że w każdym roku z samych wraków samochodowych pozostaje około trzech milionów litrów zużytych olejów. Do tego należy doliczyć olej z wymiany w samochodach eksploatowanych na bieżąco. Można przyjąć, że w Polsce co roku powstaje co najmniej 15 mln litrów zużytego oleju.

Oleje można przetworzyć w procesie powtórnej rafinacji, a otrzymane surowce są wykorzystywane do produkcji nowych olejów. Oleje można poddawać regeneracji, czyli przywracać im pierwotne właściwości, lecz jest to proces kosztowny. Część zużytych olejów spalanych jest z negatywnym skutkiem dla powietrza.

Pojazdy samochodowe wyposażone są w akumulatory ołowiane. Do niedawna zużyte akumulatory nie trafiały do zakładów zajmujących się ich przerobem - zazwyczaj były wyrzucane na śmietnik, po czym trafiały na składowisko odpadów, czasem do lasu na dzikie wysypisko.



Dopiero wprowadzenie opłaty depozytowej w wysokości 30 zł. poprawiło sytuację. Właściciel pojazdu kupując nowy akumulator nie musi uiścić opłaty depozy-

towej jeżeli do punktu sprzedaży przyniesie zużyty akumulator. W 2002 roku sprzedano około 58 tys. ton akumulatorów (2,6 mln sztuk), natomiast zakłady przera-

biające akumulatory wykazały zbiórkę 56 tys. ton. Gdzie zatem podziła się reszta tego szkodliwego, zużytego elementu samochodu?

Transport kolejowy

Skala oddziaływania transportu kolejowego na środowisko i bezpieczeństwo jest nieporównanie mniejsza, aniżeli w transporcie drogowym. Oddziaływanie transportu kolejowego na środowisko sprowadza się głównie do emisji hałasu i drgań, zanieczyszczeń

(z lokomotyw spalinowych) oraz zajmowania terenu.

W porównaniu z transportem drogowym to znacznie bezpieczniejsza forma transportu – co prawda jednostkowe zdarzenie pochłania relatywnie dużo ofiar, lecz globalnie w wypadkach kole-

jowych ginie niemal 30-krotnie mniej osób aniżeli w drogowych (w odniesieniu do liczby pasażerokilometrów transport kolejowy jest niemal 3-krotnie bezpieczniejszy od drogowego).

Transport lotniczy

Wpływ na środowisko transportu lotniczego jest związane przede wszystkim z zajmowaniem dużych powierzchni terenów przy lokalizowaniu infrastruktury, a w efekcie z koniecznością trwałej zmiany sposobu użytkowania terenów portów lotniczych. Dodatkowo wyznaczanie stref ograniczonego użytkowania powoduje wyłączenie z użytkowania terenów zlokalizowanych w pobliżu lotnisk. Do najważniejszych zagrożeń w fazie funkcjonowania lotnisk należą: emisja hałasu oraz zanieczyszczeń powietrza, w tym substancji wpływających niekorzystnie na zmiany klimatyczne. Dodatkowymi ważnymi aspektami są pro-

mieniowanie elektromagnetyczne z instalacji obsługi ruchu lotniczego oraz ryzyko kolizji statków powietrznych z fruującą fauną i innymi zwierzętami.

Drugim poważnym problemem jest emisja hałasu lotniczego – szczególnie dotkliwa dla obszarów położonych w sąsiedztwie portów lotniczych i na terenach zlokalizowanych pod trasami odlotów i przylotów. To zwłaszcza starty i lądowania mają szczególne znaczenie z punktu widzenia odczuwania hałasu lotniczego przez okoliczną ludność. Specyfika hałasu lotniczego polega na jego nagłym pojawianiu się, szybkim narastaniu do wartości maksymalnej

i stosunkowo szybkim spadku poziomu dźwięku. Dodatkowa uciążliwość jest związana z brakiem efektywnych rozwiązań technicznych zabezpieczających środowisko przed rozprzestrzeniającą się falą akustyczną. Tzw. kwoty hałasu lotniczego to rozwiązanie ograniczające całkowity poziom hałasu emitowanego przez całą flotę w określonym przedziale czasu (sezonowo lub rocznie), często stosowane w brytyjskich portach lotniczych, będąc rzeczywistym ograniczeniem dostępu cywilnych poddźwiękowych samolotów odrzutowych do określonych portów lotniczych.



Transport wodny

Zagrożenia związane z transportem wodnym dotyczą głównie transportu morskiego, chociażby z powodu marginalnego udziału transportu śródlądowego w podziale zadań przewozowych – śródlądowy transport towarowy realizuje 3,6% całkowitego transportu towarowego w UE, zaś transport pasażerski nie jest ujmowany w statystykach. Z kolei morski transport towarowy ma w Unii Europejskiej bardzo istotne znaczenie, realizując 38,3% całkowitego transportu towarowego (drugie miejsce po towarowym transporcie drogowym). Polska ma w UE niespełna 1,3% udziału w całkowitym towarowym transporcie wodnym śródlądowym i 1,4% w transporcie morskim. W skali Unii Europejskiej żegluga (głównie transport morski) odpowiada za prawie 4,3% całkowitej emisji CO₂ (15,3% całkowitej emisji z transportu) oraz 3,6% ewidencjonowanych przez EEA gazów cieplarnianych (15,2% emisji

z transportu). Emisje gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza z żeglugi oceanicznej charakteryzują się rosnącym udziałem w całkowitej emisji zanieczyszczeń z sektora transportu (o ponad 50% w porównaniu z rokiem 1990). Warto zwrócić uwagę, iż blisko 70% emisji zanieczyszczeń z transportu morskiego dotyczy obszarów w zasięgu do 400 km od linii brzegowej, co przyczynia się do wzrastających problemów z jakością powietrza wskutek formowania się ozonu w przyziemnych warstwach atmosfery, emisji związków siarki i cząstek stałych, zwłaszcza w pobliżu terenów przybrzeżnych i portów o dużym natężeniu ruchu.

Transport samochodowy jest największym światowym odbiorcą ropy naftowej, którą transportuje się tankowcami. Co kilka lat media informują o katastrofie ekologicznej spowodowanej wypadkiem tankowca. W 1992 roku u wybrzeży Hiszpanii przepływał tankowiec

"Prestige" pływający pod banderą wysp Bahama. Jego stan techniczny pozostawiał wiele do życzenia, jak zresztą ogromnej liczby podobnych statków na świecie. W wyniku panującego na Atlantyku sztormu pękł kadłub statku, a po sześciu dniach akcji ratunkowej "Prestige" przełamał się i zatonął. Do wody dostało się siedem tysięcy ton mazutu - pochodnej ropy naftowej wykorzystywanej do produkcji benzyny i oleju napędowego.

W wyniku katastrofy zostało skażone niemal 500 km wybrzeża Hiszpanii. Szacuje się, że w efekcie katastrofy zginęło 250 tys. ptaków, a koszty oczyszczenia plaż z ropy wyniosły ponad 40 mln euro. Nie są to jednak wszystkie koszty katastrofy - niemal 50 tys. rodzin, które czerpały dochody z rybołówstwa i turystyki straciły źródło utrzymania. Do tego trzeba dodać straty odbiorców ryb i owoców morza, straty firm dostarczających jedzenie dla turystów.

Wpływ transportu i komunikacji na ekosystem

Spaliny samochodowe są dużo bardziej szkodliwe dla ludzi niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu, jako że rozprzestrzeniają się one w dużych stężeniach na niskich wysokościach w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi. Według dra Tadeusza Kopty z Politechniki Krakowskiej, w krajach OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, skupiająca wysoko

rozwinęte kraje) pojazdy samochodowe są największym źródłem skażenia środowiska, obciążając go ponad 15 tysiącami związków chemicznych. Według badań, w tunelach, wielopoziomowych parkingach samochodowych, okolicach stacji benzynowych stężenie zanieczyszczeń niekiedy jest od 4 do 40 razy wyższe niż średnia dla całego obszaru miejskiego. Bada-

nia przeprowadzone w Londynie pokazały, że stężenie niektórych zanieczyszczeń jest kilkakrotnie wyższe wewnątrz samochodu niż stężenie w otoczeniu. Dlatego też kierowca samochodu po przejechaniu samochodem danego odcinka w mieście ma o wiele większe stężenie tlenu węgla we krwi niż rowerzysta, który pokonał ten sam odcinek. Autobus, który emi-



tuje niewiele większą ilość spalin niż samochód osobowy, przewozi tyle osób ile 70 samochodów w mieście i 30 samochodów poza miastem. Tym sposobem transport zbiorowy jest znacznie mniej szkodliwy dla środowiska niż transport indywidualny. Jeszcze lepszy jest rower, choć mniej wygodny - nie emituje żadnych zanieczyszczeń. Większość przejazdów samochodem na terenie miast, odbywa się na odcinku do 5 km - taką odległość może pokonać na rowerze niemal każdy.

Panuje powszechne przekonanie, że samochód jest najlepszym środkiem transportu, ponieważ można do niego wsiąść w każdej chwili i pojechać do sklepu, uczelni, pracy. Samochód jest jednak bardzo kosztowny - ubezpieczenie, paliwo, naprawy bardzo obciążają budżet każdej rodziny, ponadto kierowcy samochodów spędzają wiele czasu stojąc w korkach i szukając miejsca do parkowania. Na szczęście każdy z nas we własnym zakresie może działać tak, aby zminimalizować ruch samochodowy, możliwie ograniczyć szkodliwy wpływ transportu drogowego na przyrodę, na życie i zdrowie człowieka. Można korzystać z komunikacji zbiorowej, jeździć na rowerze lub poruszać się pieszo. Jednak aby użytkownicy samochodów wybrali korzystanie z komunikacji zbiorowej, musi zostać ustalony dla niej priorytet. Proste rozwiązania, typu sieć szybkich tramwajów, autobusy ekspresowe poruszające się po wydzielonych pasach, metro, kolej podmiejska powinny zapewniać znacznie szybszy i tańszy dojazd do celu podróży. Niestety, jak pokazują niektóre doświadczenia, specja-

liści jeszcze nie zmienili sposobu myślenia. Nadal uważa się, że budowa nowych dróg, czy poszerzenie już istniejących usprawni ruch samochodowy. Nie dopuszcza się myśli, że wielopasmowe autostrady szybko się korkują i problem transportu pozostaje w znacznie większej skali.

Wpływ spalin i hałasu na zdrowie człowieka i środowisko został opisany w poprzednich rozdziałach. Jednakże nie są to jedyne zagrożenia dla środowiska, jakie niesie ze sobą transport drogowy.

Wybudowanie drogi w pobliżu siedlisk zwierząt naraża zwierzęta na śmierć w wyniku potrącenia przez samochód. Szlak komunikacyjny stanowi także barierę dla zwierząt, które bojąc się hałasu nie zbliżają się do niego. Wybudowanie drogi może odciąć zwierzęta od wodopoju czy terenów łowieckich. Poza tym zanika migracja zwierząt, zmniejsza się możliwość doskonalenia i wymiany materiału genetycznego. Izolowane ekosystemy są słabsze, bardziej narażone na negatywne procesy, w efekcie ubożeją i zamierają.

Transport emituje nie tylko spaliny, ale także oleje, smary i benzynę. Szlaki komunikacyjne są zanieczyszczone szkodliwymi substancjami, a zły stan techniczny samochodów w Polsce potęguje to zjawisko. Pojazdy mają nieszczelności w silnikach i układach smarowania. Za zanieczyszczenie drogi olejem np. w Niemczech grozi wysoki mandat, w Polsce praktycznie uchodzi to bezkarnie. Płyny eksploatacyjne są splukiwane z dróg razem z deszczem, po czym trafiają do dróg gruntowych. W Polsce na skutek znikomej

świadomości ekologicznej niektórych kierowców można znaleźć w przydrożnych rowach butelki po płynach eksploatacyjnych.

Skala problemów wynikających z działalności transportu skłania do pilnego ograniczania jego wpływu na środowisko przyrodnicze i społeczne. Działania zaradcze związane z ograniczaniem i eliminowaniem zagrożeń wynikających z działalności transportu należy prowadzić jednocześnie na 3 płaszczyznach: edukowania społeczeństwa, zapobiegania występowaniu zagrożeń i przeciwdziałania skutkom, którym nie udało się zapobiec. Powinny one polegać na jednoczesnym wdrażaniu wielu rozwiązań pozwalających maksymalizować szansę osiągnięcia założonego celu – ograniczenia ingerencji transportu w środowisko przyrodnicze (degradacja i zanieczyszczenie), jak i społeczne (zdrowie i bezpieczeństwo) – przy realizowaniu zapisów Europejskiej Polityki Transportowej i Polityki Transportowej Państwa na lata 2006-2025. Wśród najważniejszych powinny znaleźć się takie działania, jak zwiększanie udziału kolei i transportu wodnego w podziale zadań przewozowych czy rozwijanie transportu inter- i multimodalnego. Powinny być wprowadzane preferencje (podatkowe, prawne, administracyjne) dla pojazdów zasilanych alternatywnymi źródłami energii, zaś z eksploatacji należy wyłączać pojazdy, które nie spełniają wymogów bezpieczeństwa i/lub ochrony środowiska. Odpowiednie zarządzanie ruchem w miastach powinno obejmować wyprowadzanie ruchu ciężkiego z obszarów najgęściej zaludnionych i jego koncentrację na ob-



wodnicach i miejskich trasach średnicowych. Należy również ograniczać ruch pojazdów indywidualnych w centrach miast, wprowadzając strefy ruchu uspokojonego, opłaty za wjazd do centrum, podnosząc opłaty za parkowanie i kładąc nacisk na rozwój systemów zarządzania ruchem oraz sprawną i punktualną komunikację publiczną połączoną z parkingami typu P+R. W zakresie ruchu lotniczego należy ograniczać loty krótkodystansowe (do 500 km) i wdrażać odpowiednie sposoby zarządzania ruchem, w tym redukcji/zaniechania operacji lotniczych w porze nocnej, ustalania optymalnych przebiegów torów lotów. Niezbędne są również: rozwój Europejskiej Sieci Transportowej, badania i rozwijanie nowoczesnych technologii konstrukcji silników i środków transportu, ograniczanie zużycia energii, zasobów naturalnych i zmniejszanie emisji zanieczyszczeń powietrza w całym cyklu życia produktów (środków transportu, podzespołów, infrastruktury transpor-

towej). Jednocześnie powinny być rozwijane systemy monitorowania jakości środowiska (identyfikowanie miejsc najsilniej narażonych na niekorzystne oddziaływanie), a tam, gdzie to niezbędne zastosowane urządzenia i budowle ograniczające narażenie na hałas i zanieczyszczenia (ekrany akustyczne, tzw. ciche nawierzchnie, wały ziemne, pasy zieleni izolacyjnej, oddzielanie terenów mieszkalnych od dróg i lotnisk budynkami usługowymi, rozważenie możliwości zastosowania technologii wzbogacania nawierzchni jezdni o substancje fotokatalityczne na najbardziej wrażliwych obszarach). Należy oczekiwać, że jakkolwiek dalszy rozwój transportu jest z gospodarczego punktu widzenia nieunikniony, to będzie on postępował z poszanowaniem środowiska przyrodniczego i społecznego. Musi być przemyślany i realizowany systemowo, aby zapewnił oczekiwane efekty. Mimo że transport wywiera negatywne skutki (bezpośrednie i pośrednie) na środowisko, to do

pewnego stopnia infrastruktura transportowa musi być rozwinięta, aby zapewnić możliwość bezpiecznego i sprawnego przemieszczania się ludności i towarów. W Polsce takiej infrastruktury nadal brakuje, co powoduje, że w niektórych rejonach, a zwłaszcza na obszarach miejskich, wpływ środków transportu na środowisko jest rzeczywiście duży.

Niewątpliwie budowa dróg powoduje lokalnie uciążliwości, jednak porównanie wszystkich kosztów i korzyści budowy z wariantem niepodjęcia przedsięwzięcia ujawnia potrzebę ich realizacji. Rozwój musi być prowadzony tak, aby w pierwszej kolejności budować infrastrukturę rzeczywiście niezbędną. Proces inwestycyjny powinien jak najmniej ingerować w środowisko, a gdy jest to niemożliwe do uniknięcia, niezbędne, zagrożenia środowiskowe ze strony transportu jest stosowanie rozwiązań, dzięki którym wpływ ten zostanie ograniczony do niezbędnego minimum.



BIBLIOGRAFIA

1. Badyda A. J., Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska NAUKA 4/2010 • 115-125
2. GUS, Ochrona Środowiska; 2009.
3. Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji; Poznań-Radom 2004.
4. Juda-Rezler K.: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; Warszawa 2000
5. Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w krajach OECD, Biuletyn Informacyjny Instytutu Transportu Samochodowego, Centrum Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Warszawa 2008

OPRACOWANIE ELEKTRONICZNO-GRAFICZNE: inż. Jolanta Szczepaniak