

**Sylwester Grajewski**

*Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

**Krzysztof Walczak**

*Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Kłobuck*

## **INFRASTRUKTURA KOMUNIKACYJNA NADLEŚNICTWA KŁOBUCK**

### *ROAD INFRASTRUCTURE OF THE KŁOBUCK STATE FORESTS DISTRICT*

**Słowa kluczowe: komunikacja na terenach leśnych, problemy komunikacyjne w lasach, dojazdy pożarowe, Nadleśnictwo Państwowe Kłobuck**

*Key words: transport in forest areas, transport problems in forests, fire access roads, Kłobuck State Forests District*

**Abstract.** Within the framework of the study among others the technical condition was examined for almost 50 km length of main and side forest roads considered to be fire access roads in one of the State Forests Districts in southern Poland. As a result of the conducted survey it was found that in terms of the type of pavement the highest percentage of roads are dirt roads – constituting almost 68% all roads. The technical condition of the pavements in the analyzed road sections needs to be generally considered as satisfactory. However, repairs of different character and scope should be performed urgently on over 4.5 km roads, which accounts for almost 10% of the length of all examined sections.

### **WSTĘP**

Trwały i zrównoważony rozwój wielofunkcyjnej gospodarki leśnej wymaga odpowiednich środków finansowych nie tylko na tak podstawowe działy jak hodowla, ochrona i użytkowanie lasu, ale również na obiekty inżynierskiego zagospodarowania lasu, w tym przede wszystkim sieć drogową. W Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe (PGL LP) na koniec roku 2006 zewidencjonowano około 183 tys. kilometrów bieżących dróg [Drabarczyk 2008]. Dla porównania w całym kraju dróg publicznych o nawierzchni twardej było 254 tys. kilometrów [Redakcja 2008]. Obecnie jedynie 16,1% kilometraża dróg leśnych jest utwardzona. Na terenie Lasów Państwowych większość sieci drogowej tworzą drogi gruntowe naturalne i gruntowe profilowane nieulepszone – 86,8% oraz gruntowe ulepszone – 0,1% [Trzciniński i Kaczmarzyk 2006]. Można więc stwierdzić, że w leśnej sieci komunikacyjnej większość to drogi bez ulepszonej nawierzchni (z gruntu naturalnego) mające służyć m.in. wywozowi drewna. Co

prawda drogi leśne charakteryzują się niewielkim natężeniem i sezonowością ruchu, ale podczas transportu drewna pojazdami wysokotonażowymi poddawane są one znacznym obciążeniom, co w konsekwencji w głównej mierze przyczynia się do degradacji nawierzchni oraz nie pozostaje obojętnym dla środowiska leśnego [Redakcja 2008].

Należyte utrzymanie dróg stanowi duże wyzwanie dla administracji Lasów Państwowych. Największym zagrożeniem dla trwałości i zapewnienia właściwego stanu sieci komunikacyjnej na terenach leśnych jest postępująca mechanizacja prac leśnych oraz wyraźny wzrost tonażu pojazdów wywozających drewno, co w połączeniu z faktem, iż zdecydowaną większość dróg w Lasach Państwowych stanowią drogi o nawierzchni gruntowej, musi skutkować pojawieniem się poważnych problemów nie tylko natury finansowej, ale również organizacyjnej [Drabarczyk 2008].

Drogi leśne wykorzystywane, jako dojazdy pożarowe są ważnym komponentem systemu monitorowania zagrożenia pożarowego lasów, jak również w znacznej mierze decydują o sprawności, skuteczności i bezpieczeństwie prowadzenia akcji gaśniczych. Powinny one zostać oznakowane i utrzymywane w sposób zapewniający ich przejezdność, natomiast odcinki nowobudowane oraz przebudowywane powinny charakteryzować się: co najmniej 3 metrową szerokością jezdni, nośnością nawierzchni drogowej na poziomie minimum 10 ton (przy 5 tonowym nacisku pojedynczej osi), co najmniej 11 metrowymi promieniami zewnętrznymi łuków poziomych, skrajnią drogową o wymiarach 4 na 6 metra oraz mijankami na drogach jednopasmowych o szerokości 3 i długości 23 metrów zlokalizowanych w odległości od siebie nie przekraczającej 300 metrów z zachowaniem z nich wzajemnej widoczności [Rozporządzenie... 2006].

### **CEL, PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ**

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie stanu technicznego dróg leśnych i identyfikacja problemów związanych z funkcjonowaniem sieci komunikacyjnej Nadleśnictwa Państwowego Kłobuck oraz wskazanie kierunków podejmowania działań zaradczych mających doprowadzić do polepszenia istniejącej sytuacji drogowej.

Ocenę sieci komunikacyjnej przeprowadzono dla terenu całego Nadleśnictwa Kłobuck, natomiast szczegółowe analizy stanu technicznego dróg wykonano na wybranych odcinkach drogowych uznanych za tzw. dojazdy pożarowe w głównym kompleksie leśnym Nadleśnictwa Kłobuck o nazwie Ostrowy.

Podstawą do wykonania analiz, mających doprowadzić do osiągnięcia wyznaczonych w pracy celów, były:

1. Dokumenty i materiały kartograficzne w tym: Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Kłobuck [Plan... 2009], Protokół ustaleń z czynności kontrolno-rozpoznawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej z dnia 23.04.2009r.

[Protokół... 2009], Pismo RDLP w Katowicach z dn. 15.02.1996r. w sprawie sporządzania planów ochrony przeciwpożarowej [Pismo... 1996], mapa sytuacyjna ochrony przeciwpożarowej Nadleśnictwa Kłobuck [Mapa sytuacyjna... 2009];

2. Inwentaryzacja terenowa dróg leśnych obejmująca:

- ustalenie statusu prawnego drogi (wg podziału: droga publiczna, droga wewnętrzna, droga wewnątrzzakładowa),

- określenie funkcji drogi w udostępnianiu drzewostanów (wg podziału: droga główna, droga boczna),

- sklasyfikowanie drogi ze względu na rodzaj konstrukcji nawierzchni (wg podziału: droga gruntowa naturalna, droga gruntowa profilowana nieulepszona, droga gruntowa ulepszona, droga twarda nieulepszona, droga twarda ulepszona),

- rozpoznanie rodzaju i stanu nawierzchni drogowej, elementów odwodnienia korpusu drogi,

- pomiary szerokości jezdni, poboczy, korony drogi, pasa drogowego, promieni łuków poziomych oraz parametrów skrajni drogowej,

- zwymiarowanie mijanek, ustalenie odległości oraz stopnia widoczności pomiędzy nimi,

- pomiar spadku podłużnego niwelety nawierzchni drogi pod kątem nieprzekraczania przez nią maksymalnych dopuszczalnych wartości.

Do charakterystyki oraz późniejszej oceny parametrów technicznych dróg leśnych wykorzystano Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 roku w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia pożarowego lasów, które precyzuje wymogi odnośnie podstawowych parametrów technicznych dla dróg leśnych uznawanych za dojazdy pożarowe [Rozporządzenie... 2006], oraz ogólne wytyczne obowiązujące w tym zakresie [Dzikowski i in. 2006].

## **METODY BADAŃ**

Inwentaryzację terenową dróg leśnych kompleksu Ostrowy Nadleśnictwa Państwowego Kłobuck przeprowadzono w następujący sposób:

1. status prawny drogi i jej funkcję w udostępnianiu drzewostanów określono na podstawie zebranej dokumentacji przechowywanej w nadleśnictwie [Mapa sytuacyjna... 2009, Plan... 2009];

2. typ drogi ze względu na rodzaj konstrukcji nawierzchni, stan nawierzchni, rodzaj i stan elementów odwodnienia korpusu drogi ustalono w toku rozpoznania terenowego, m.in. poprzez wykonanie odkrywek nawierzchni lub wykorzystując w tym celu istniejącą dokumentację projektową [Żurawski... 2005];

3. szerokość jezdni, poboczy, korony drogi i pasa drogowego zmierzono taśmą z dokładnością do 0,1 metra;

4. wymiary skrajni drogowej ustalono za pomocą czterometrowej łąty pomiarowej;

5. długości promieni łuków poziomych kołowych dróg, dla których istniała dokumentacja projektowa, ustalono wykorzystując parametry techniczne tam

zawarte [Żurawski 2005]. Natomiast promienie łuków na pozostałych drogach obliczono w toku procedury polegającej na wytyczeniu osi trasy (tyczki miernicze), oszacowaniu położenia punktów początku i końca łuku poziomego, wytyczeniu prostych prostopadłych do osi trasy przechodzących przez punkty początku i końca łuku poziomego (węgielnica), pomiarze długości odcinków łączących początek i koniec łuku poziomego z punktem przecięcia się wyznaczonych prostych prostopadłych (taśma), obliczeniu średniej arytmetycznej z pomiarów długości odcinków;

6. wymiarowanie mijanek, ustalenie odległości oraz stopnia widoczności pomiędzy nimi dokonano przy pomocy taśmy oraz organoleptycznie;

7. założono, że spadki podłużne dróg będą określone jedynie dla odcinków o pochyleniu utrudniającym transport. Do ustalenia różnicy wysokości wykorzystano poziomice, a spadek obliczono ze wzoru:

$$i = \frac{H}{L} 100\%$$

gdzie:  $i$  – spadek podłużny drogi [%];  $\Delta H$  – różnica wysokości pomiędzy punktami skrajnymi położenia poziomu wskazanymi przez poziomice [m];  $L$  – odległość pomiędzy punktami skrajnymi położenia poziomicy [m].

Propozycje działań zmierzających do poprawienia parametrów technicznych dróg pożarowych Nadleśnictwa Kłobuck sformułowano na podstawie obecnie obowiązujących wymagań prawnych [Rozporządzenie... 2006] oraz najnowszych ogólnych wytycznych w tym zakresie zalecanych do stosowania na drogach leśnych [Dzikowski i in. 2006].

## **CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAWCZEGO**

Nadleśnictwo Kłobuck w całości zlokalizowane jest w województwie śląskim na terenie dwóch powiatów: kłobuckiego i częstochowskiego. Nadleśnictwo wchodzi w skład Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach i składa się z dwóch obrębów leśnych Kłobuck i Parzymiechy. Powierzchnia ogólna gruntów nadleśnictwa to 16790ha, a zasięg terytorialny wynosi około 891km<sup>2</sup>.

Według obowiązującej w Lasach Państwowych regionalizacji przyrodniczo-leśnej obszar Nadleśnictwa Kłobuck położony jest w VI Krainie Małopolskiej, 6 Dzielnicy Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej [Trampler i in. 1990]. Średnia roczna temperatura powietrza na omawianym terenie za okres 1999-2008 wyniosła 7,7°C i zawierała się w przedziale od 7,0 do 8,5°C [Plan... 2009]. Roczne sumy opadów atmosferycznych wahały się w granicach od 600 do 700mm przy średniej za ten okres wynoszącej 628mm [Plan... 2009].

Pod względem ukształtowania powierzchni teren Nadleśnictwa Kłobuck opisać można jako obszar średnio urozmaicony. Maksymalna różnica wysokości

wynosi 109m. Teren nadleśnictwa charakteryzują głównie 2 typy reliefu:

- wyzynny równy – deniwelacje do 5m, związany z utworami peryglacialnymi wysoczyzny morenowej, równinami sandrowymi I terasami,

- wyzynny falisty – o wysokościach względnych nieprzekraczających 15m, występuje powszechnie na terenie nadleśnictwa, związany jest z falistą powierzchnią wysoczyzny morenowej, garbami wapiennymi, ostańcami denudacyjnymi oraz dolinami rzek.

Fragmentarycznie występują jeszcze 2 inne typy reliefu:

- wyzynny pagórkowaty – o deniwelacjach do 25m spotykany w okolicach Kłobucka i Wręczy Wielkiej,

- wyzynny wzgórzowy – o wysokościach względnych od kilkudziesięciu metrów występuje w sąsiedztwie wzniesień; są to, m.in. Góra Kamyk oraz Kamienna Góra w okolicach Rębielic Królewskich.

Teren nadleśnictwa położony jest całkowicie w dorzeczu rzeki Warty oraz w zlewniach jej lewobrzeżnych dopływów. Stosunkowo ubogą sieć rzeczną tworzą: Warta (zlewnia II rzędu), jej lewy dopływ Liswarta (zlewnia III rzędu) oraz rzeki wpadające do Liswarty (tworzące zlewnie IV rzędu): Kocinka (Czarna Oksza), Biała Oksza, Paskówka, Piszczka i Górnianka, a także kilka mniejszych cieków [Plan... 2009]. Sieć hydrograficzna Nadleśnictwa Kłobuck pozbawiona jest zupełnie jezior. Na warunki wodne istotny wpływ ma lokalne ukształtowanie terenu oraz charakter podłoża. W lasach nadleśnictwa często występują lokalne zabagnienia, których łączną powierzchnię szacuje się na blisko 70ha. Część spośród nich (14,77ha) położonych w obrębie Kłobuck uznano za użytki ekologiczne [Plan... 2009].

Najczęściej spotykanym wariantem uwilgotnienia siedlisk jest wariant silnie świeży oraz umiarkowanie wilgotny, sporadycznie występują siedliska silnie wilgotne i bagienne. Siedliska wilgotne, bagienne i łęgowe łącznie stanowią 5,7% powierzchni leśnej nadleśnictwa.

Gleby charakteryzują się mało zróżnicowanym składem granulometrycznym [Operat... 2004]. Wynika to z faktu, iż zostały wytworzone ze skał o podobnym charakterze – głównie ze skał osadowych. Przeważający udział mają gleby lekkie wytworzone z piasków gliniastych i gliniastych mocnych (71%).

W obszarze nadleśnictwa stwierdzono występowanie 11 typów siedliskowych lasu. Największy udział stanowi las mieszany świeży – 46,0%, bór mieszany świeży – 37,4% oraz las świeży – 9,3% [Plan... 2009]. Wszystkie siedliska świeże łącznie zajmują 93,2% (8,9 tys. ha) powierzchni drzewostanów nadleśnictwa, wilgotne 6,5% (ok. 625ha) natomiast bagienne 0,3% (ok. 27ha).

Drzewostany są mało zróżnicowane gatunkowo. Najczęstszym gatunkiem jest sosna, występująca na prawie 87% powierzchni leśnej. Drzewostanów z udziałem dębu jest 4,4%, a z udziałem modrzewia niespełna 2,3% [Plan... 2009].

## WYNIKI BADAŃ

### Czynniki wpływające na stopień trudności gospodarowania

Obszar Nadleśnictwa Kłobuck złożony jest z 83 kompleksów leśnych. Rozmieszczenie kompleksów leśnych w terytorialnym zasięgu nadleśnictwa jest w miarę równomierne. Nadleśnictwo tworzy kilka głównych kompleksów leśnych o znacznej powierzchni, kilka średnich złożonych z 2-5 oddziałów oraz znaczna liczba małych kompleksów obejmujących pojedyncze wydzielienia porozrzucane wokół większych kompleksów. Największe z obszarów leśnych to położony w obrębie Kłobuck – kompleks leśny w okolicach wsi Ostrowy i kompleks położony wokół Wręczycy Wielkiej. W Obrębie Parzymiechy niezależne kompleksy leśne to: kompleks położony na zachód od Miedźna, kompleks w okolicach miejscowości Parzymiechy oraz kompleks leśny położony na północ od wsi Brzózki. Duża ilość małych kompleksów jest w głównej mierze wynikiem przejęcia w poprzednich okresach gospodarczych znacznych ilości niewielkich działek. Kompleksy leśne nie są zwykle jednorodne, występują różnej powierzchni enklawy i półenklawy. Obiektów tego typu w obu obrębach Nadleśnictwa Kłobuck jest 46 o łącznej powierzchni ponad 384ha. Rozczłonkowanie obiektu będącego przedmiotem zarządzania w znaczny sposób zwiększa stopień trudności jego gospodarowaniem.

Spośród innych czynników, które determinują trudność prowadzenia gospodarki w lasach Nadleśnictwa Kłobuck, wymienić należy udział: siedlisk borowych (40,2%) i lasowych (59,8%); gatunków iglastych (90,1%) i liściastych (9,9%); siedlisk wilgotnych, bagiennych i łągowych (5,7%); klasy odnowienia (4,7%) i klasy do odnowienia (0,1%); upraw i młodników I i II klasy wieku (32,5%); lasów ochronnych i rezerwatowych (77,6%); powierzchni drzewostanów do przebudowy (16,25ha). Na uwagę zasługuje również: duży udział lasów innych własności – ok. 22% wszystkich lasów; występowanie drzewostanów na gruntach porolnych – 441,94 ha; wpływ zanieczyszczeń przemysłowych – I i II strefa stanowi 100% powierzchni leśnej; bliskość aglomeracji miejskich Śląska oraz Częstochowy.

### Sieć komunikacyjna Nadleśnictwa Kłobuck

Sieć drogowa na obszarze Nadleśnictwa Kłobuck jest stosunkowo dobrze rozwinięta. Ważniejszymi drogami publicznymi w zasięgu nadleśnictwa są dwie drogi krajowe (nr 42 i 43), 4 drogi wojewódzkie (nr 491, 492, 494 i 483) oraz linie kolejowe, z których najważniejsze 3 to: „magistrala węglowa” Chorzów Batory – Tczew; linia Herby Nowe – Oleśnica oraz Częstochowa – Zduńska Wola.

Nadleśnictwo Kłobuck dysponuje w sumie około 689km własnych dróg, w tym dróg utwardzonych jest zaledwie 32,9km z czego o nawierzchni twardej ulepszonej jedynie 5,4km. Drogi o nawierzchni utwardzonej stanowią więc około 5% ogółu kilometraża dróg leśnych, co znacznie odbiega od średniej w Lasach Państwowych kształtującej się na poziomie 16,0% [Redakcja... 2008]. Drogi gruntowe o łącznej długości 656,1 kilometra w znacznej mierze posiadają nawierzchnie gruntowe naturalne (92%). Jedynie 52,4km dróg gruntowych ma



nawierzchnie ulepszone. W stosunku do ogólnego kilometraża dróg zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe drogi Nadleśnictwa Kłobuck stanowią około 0,04%, a gęstość sieci drogowej wynosi  $0,04 \text{ km} \cdot \text{ha}^{-1}$  [Plan... 2009].

Sieć dróg umożliwiających dostęp do poszczególnych kompleksów leśnych lub przecinających te kompleksy jest w zasadzie wystarczająca. Są to drogi bitumiczne lub utwardzone materiałami kamiennymi łączące wszystkie miejscowości obszaru nadleśnictwa. Ponadto istnieje sieć dróg leśnych o różnej nawierzchni, umożliwiających dojazd do poszczególnych drzewostanów. Ilość dróg dojazdowych, które nadleśnictwo systematycznie, w miarę potrzeb i możliwości remontuje oraz modernizuje, jest w zasadzie zadowalająca.

### **Parametry techniczne dróg leśnych**

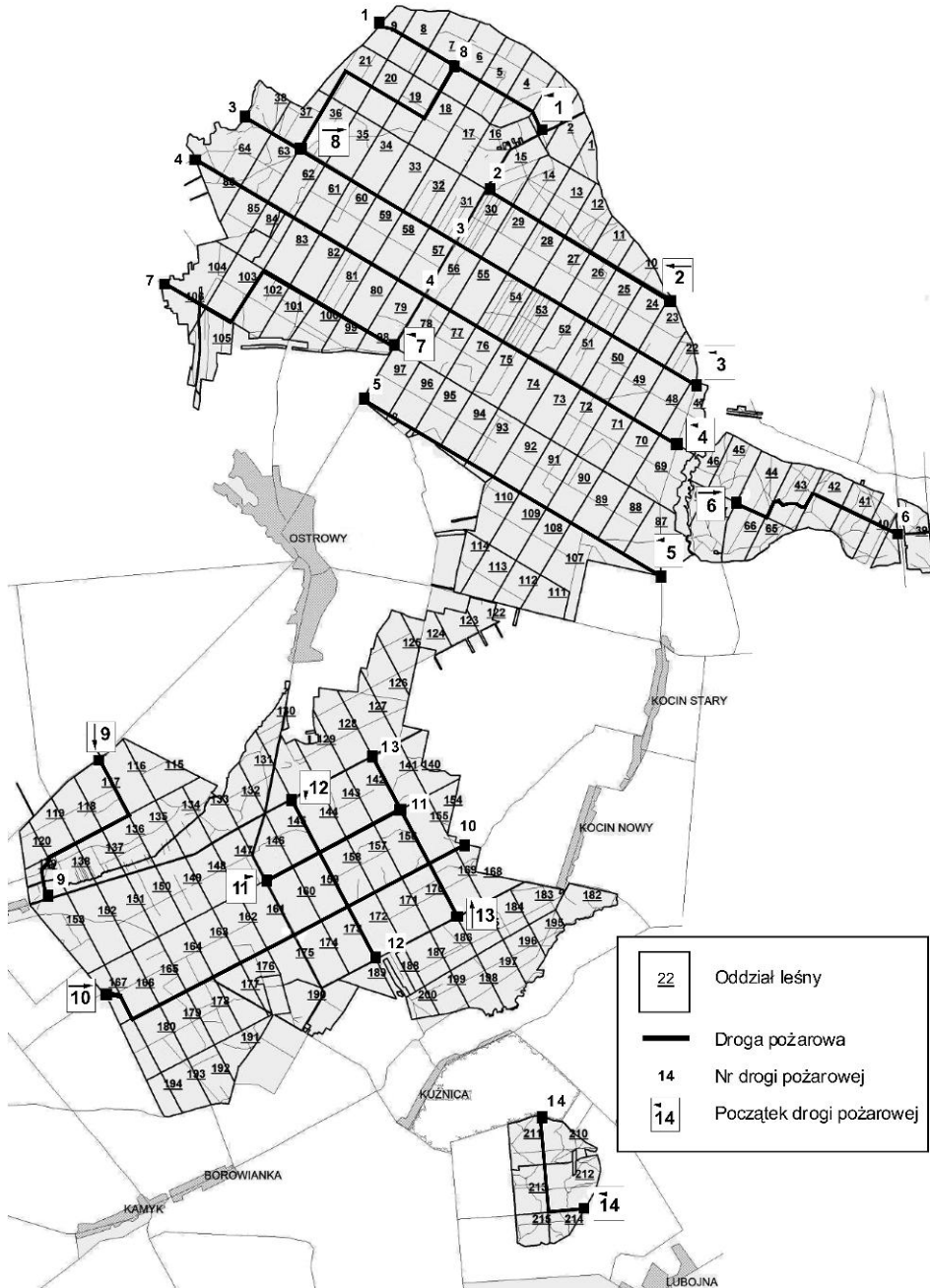
Całkowita długość dróg leśnych uznanych za dojazdy pożarowe w Nadleśnictwie Kłobuck wynosi prawie 168 kilometrów. W ramach prac terenowych przeprowadzono inwentaryzację 47 029 metrów bieżących dróg pożarowych w obiekcie Ostrowy – największym kompleksie leśnym Nadleśnictwa Kłobuck (ryc. 1). Skupia się tam 28% ogółu długości dróg pożarowych całego nadleśnictwa. Wybrane najważniejsze charakterystyki 14 odcinków drogowych zestawione zostały w tabeli 1 i 2. Wszystkie drogi pożarowe wymienionego kompleksu leśnego mają charakter dróg wewnętrzzakładowych. Ich status prawny zabrania więc korzystania z nich przez osoby nieupoważnione. Pod względem funkcji udostępniania drzewostanów zdecydowana większość ich długości zaliczona została do dróg bocznych (ryc. 2a).

Szerokość pasa drogowego wahała się w dosyć szerokich granicach od 5 do 11 metrów, przy czym największa długość zinwentaryzowanych dróg miała szerokość pasa drogowego wynoszącą 6m (ryc. 2b). Wszystkie drogi okazały się drogami jednojezdniowymi o szerokości wahającej się od 3 do 6 metrów, przy czym największa długość analizowanych odcinków drogowych miała szerokość jezdni wynoszącą 4m – w 86% bez poboczy (ryc. 2c).

Największy odsetek dróg charakteryzował się nawierzchniami gruntowymi naturalnymi (ryc. 2d), z czego 14,5% stanowiły drogi gruntowe naturalne, a reszta to drogi gruntowe profilowane nieulepszone. Jak wiadomo nawierzchnie wykonane z gruntu rodzimego mają zazwyczaj niską odporność na działanie ruchu drogowego. Jest ona ograniczona właściwościami gruntu i może być znacznie modyfikowana czynnikami atmosferycznymi.

Nawierzchnie twarde nieulepszone zewidencjonowano na 32% długości dróg pożarowych (ryc. 2e), z czego najwięcej było dróg o nawierzchni żwirowej (ryc. 2f). Niepokoić może aż 31% udział dróg żuźlowych z racji tego, iż materiał ten potencjalnie może zawierać znaczne ilości związków nieobojętnych dla środowiska naturalnego [Kamiński i in. 2001].

Łączna długość odcinków wymagających pilnej naprawy, o ubytkach nawierzchni i koleinach przekraczających 30cm głębokości, wyniosła 3,8km stanowiąc 8% długości dróg pożarowych kompleksu Ostrowy. Do remontu



**Ryc. 1.** Sieć dróg pożarowych na terenie kompleksu leśnego Ostrowy w Nadleśnictwie Kłobuck  
*Źródło: Plan... 2009*



**Tab. 1. Wyniki inwentaryzacji dróg pożarowych od nr 1 do 7 w kompleksie leśnym Ostrowy Nadleśnictwa Kłobuck**

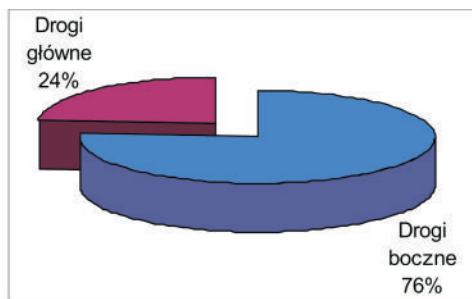
Charakterystyki dróg	Numer drogi pożarowej						
	1	2	3	4	5	6	7
Długość drogi [m]	2465	2660	6000	6940	4300	2450	3522
Funkcja drogi	boczna	boczna	boczna	główna	główna	boczna	boczna
Typ drogi wg rodzaju konstrukcji nawierzchni	gruntowa profilowana nieulepszona	gruntowa profilowana nieulepszona	gruntowa profilowana nieulepszona	gruntowa profilowana nieulepszona	twardą nieulepszoną żuźlową	twardą nieulepszoną profilowaną dwuwarstwowa	gruntowa profilowana nieulepszona
Rodzaj nawierzchni	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	twardą nieulepszoną	twardą nieulepszoną	gruntowa naturalna
Stan nawierzchni drogi	dobry, bardzo zły na łącznej długości 1050mb	dobry, na długości 350mb bardzo zły	zły, bardzo zły na długości 350mb	dobry, zły na długości 1350m, a bardzo zły na 310mb	liczne ubytki	bardzo dobry	dobry
Szerokość pasa drogi [m]	8	6	8	6	11	8	5
Szerokość jezdni [m]	4	4	6	4	6	4	4
Pobocza	dwa jednometrowe	brak	brak	brak	brak	dwa jednometrowe	brak
Rowy przydrożne	brak	brak	brak	brak	rów obustronny	rów lewostronny	brak
Spadek podłużny	brak wyraźnego	od 0+110 do 0+220 o wartości 11%	nie przekracza 3%	brak wyraźnego	brak wyraźnego	brak wyraźnego	brak wyraźnego
Kulki poziome (R – promień)	Jeden o R=20m	brak	brak	brak	brak	Trzy o R=20, 50 i 60m	Dwa o R=12 i 14m
Liczba skrzyżowań	8	8	18	20	12	10	7
Liczba skrzyżowań pełniących funkcje mijanek	4	6	12	17	11	10	4
Liczba mijanek	1	3	11	11	0	6	5
Średnia odległość między miejscami do mijania [m]	~500	~300	~260	~250	~400	~150	~400
Skrajnia drogowa	zachowana	na 220m ograniczona	zachowana	zachowana	zachowana	zachowana	na 400m ograniczona
Widoczność na trasie	zadawalająca	dobra	bardzo dobra	bardzo dobra	dobra	bardzo dobra	dobra
Uwagi	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanek dalszych 2 skrzyżowań wymaga usunięcia 3 drzew; podczas remontu w 2006r. ubytki i koleiny wypełniono tłuczniem i zagęszczono	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanek kolejnego skrzyżowania wymaga usunięcia 1 drzewa; na długości 344mb droga ma nawierzchnię żuźlową	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanek dalszych 3 skrzyżowań wymaga usunięcia 5 drzew; droga intensywnie eksploatowana i często remontowana	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanek kolejnego skrzyżowania wymaga usunięcia 2 drzew	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanek kolejnego skrzyżowania wymaga usunięcia 1 drzewa	droga wybudowana w 2006r. swój początek bierze na skrzyżowaniu z drogą gminną w złym stanie technicznym	pełnienie funkcji mijanek przez kolejne skrzyżowania wymaga usunięcia 2 drzew; podczas remontu w 2006r. ubytki i koleiny wypełniono tłuczniem i zagęszczono

*Źródło: opracowanie własne*

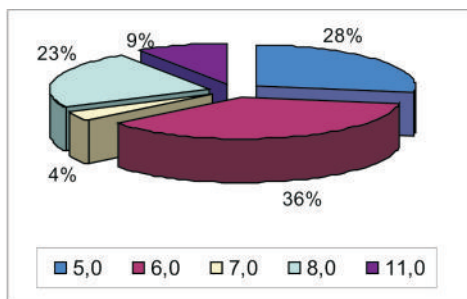
**Tab. 2. Wyniki inwentaryzacji dróg pożarowych od nr 8 do 14 w kompleksie leśnym Ostrowy Nadleśnictwa Kłobuck**

Charakterystyki dróg	Numer drogi pożarowej						
	8	9	10	11	12	13	14
Długość drogi [m]	3016	2391	5204	1907	2259	2255	1660
Funkcja drogi	boczna	boczna	boczna	boczna	boczna	boczna	boczna
Typ drogi wg rodzaju konstrukcji nawierzchni	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa profilowana	gruntowa profilowana	gruntowa profilowana	gruntowa żwirowa	twarda nieulepszona tłuczniowa
Rodzaj nawierzchni	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	gruntowa naturalna	twarda nieulepszona	twarda nieulepszona
Stan nawierzchni drogi	dobry	dobry, bardzo zły na 270mb	dobry, bardzo zły na długości 740mb	zły, bardzo zły na długości 700mb	dobry	dobry	dobry
Szerokość pasa drogi [m]	5	6	6	5	5	5	7
Szerokość jezdni [m]	4	4	5	3	4	4	4,5
Pobocza	brak	brak	brak	brak	brak	brak	jedno 0,5 metrowe
Rowy przydrożne	brak	brak	rów lewostronny	rów obustronny	brak	brak	rów jednostronny
Spadek podłużny	brak wyraźnego	brak wyraźnego	brak wyraźnego	brak wyraźnego	brak wyraźnego	maksymalnie 4%	maksymalnie 4%
Łuki poziome (R – promień)	Dwa o R=13 i 15m	Dwa o R=12 i 20m	Jeden o R=12m	brak	brak	brak	Jeden o R=14m
Liczba skrzyżowań	8	6	15	6	4	4	4
Liczba skrzyżowań pełniących funkcje mijanek	6	5	13	5	3	3	2
Liczba mijanek	3	0	0	0	3	3	7
Średnia odległość między miejscami do mijania [m]	~340	~480	~400	~380	~380	~380	~180
Skrajnia drogowa	zachowana	na 270m ograniczona	zachowana	zachowana	zachowana	zachowana	zachowana
Widoczność na trasie	dobra	niewystarczająca	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra
Uwagi	przystosowanie do pełnienia funkcji mijanki kolejnego skrzyżowania wymaga usunięcia 1 drzewa; podczas remontu w 2008r. ubytki i koleiny uzupełniono gruntem rodzinnym i zagęszczono	podczas remontu w 2007r. 750mb wzmocniono tłuczniem; pilnie wyznaczyć należy dodatkowe 5 miejsc do mijania; koniec drogi na przecięciu z drogą gminną gruntem o zniszczonej nawierzchni	podczas modernizacji drogi w 2007r. na początkowym odcinku 3145mb wykonano nawierzchnię zwirową; zły stan nawierzchni na długości 1319mb	rowy przydrożne wymagają konserwacji; zły stan nawierzchni na długości 1207mb	podczas remontu w 2007r. ubytki i koleiny wypełniono tłuczniem i zagęszczono	podczas remontu w 2007r. ubytki i koleiny wypełniono żwirem i gruzem z likwidowanych magazynów	pełnienie funkcji mijanki przez kolejne skrzyżowanie wymaga usunięcia 1 drzewa; droga ta ma początek na skrzyżowaniu z drogą gminną, a koniec z drogą prywatną – obie okresowo są nieprzejezdne

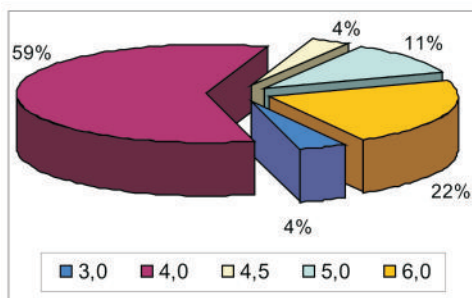
*Źródło: opracowanie własne*



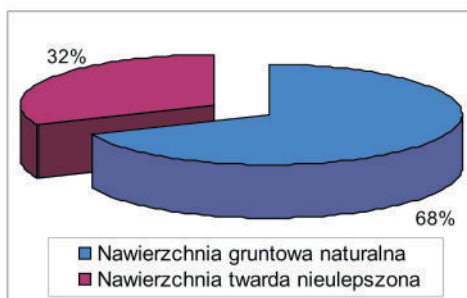
a)



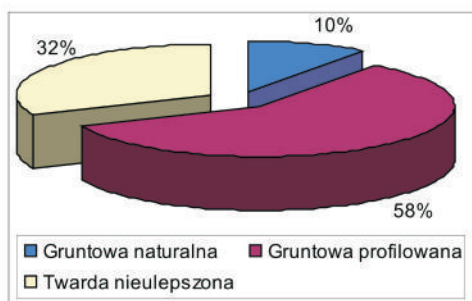
b)



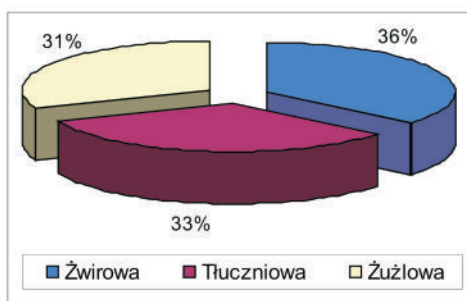
c)



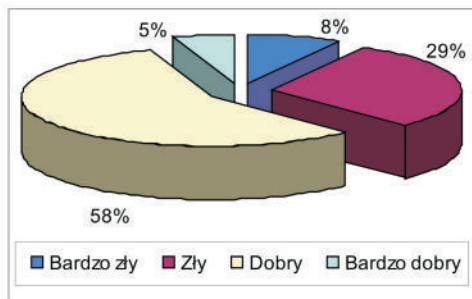
d)



e)



f)



g)

**Ryc. 2.** Podstawowe charakterystyki dróg leśnych Nadleśnictwa Kłobuck na przykładzie dojazdów pożarowych kompleksu leśnego Ostrowy. Podziały dróg ze względu na: a) funkcje udostępniania drzewostanów; b) szerokość pasa drogowego [m]; c) szerokość jezdni [m]; d) rodzaj nawierzchni drogowej; e) rodzaj konstrukcji nawierzchni drogowej; f) rodzaj nawierzchni drogowej twardej nieulepszonej; g) stan nawierzchni drogowej

Źródło: opracowanie własne

kwalifikuje się kolejne 14km dróg, co stanowi 29% długości dróg pożarowych kompleksu Ostrowy (ryc. 2g). Spadki podłużne dróg w większości przypadków są niewielkie, a maksymalnie na niektórych odcinkach dochodzą do 3-4%. Jedynie 110 metrowy odcinek drogi pożarowej nr 2 miał znaczny – 11% spadek.

Średnia odległość pomiędzy mijankami na drogach pożarowych wahała się w szerokim przedziale od 153 do 493m na wielu odcinkach przekraczając dopuszczalne 300m [Rozporządzenie... 2006]. W związku z tym zaproponowano wykonanie 5 nowych mijanek oraz zaadoptowanie na ten cel 11 skrzyżowań, co wiąże się z wycięciem 14 drzew o łącznej miąższości 15,9m<sup>3</sup> grubizny.

Zinwentaryzowano 13 łuków poziomych kołowych o promieniach od 12 do 60m. Należy podkreślić, że promienie we wszystkich przypadkach są krótsze od minimalnej zalecanej do stosowania na drogi leśne wartości, która wynosi 100 metrów [Dzikowski i in. 2006].

Długość dróg wymagających oczyszczenia skrajni drogowej to blisko 900 metrów bieżących stanowiących 2% długości dróg pożarowych kompleksu Ostrowy. Najczęstszą przyczyną zarastania skrajni drogowej są odrośla wierzb, dębu czerwonego, żarnowca miotlastego i innych krzewów.

W stosunku do dróg pożarowych wymaga się na początku i końcu każdej z nich specjalnego oznakowania. W trakcie prowadzenia prac terenowych w jednym przypadku zauważono konieczność wykonania oznakowania na początku drogi (droga pożarowa nr 4), natomiast w kilkunastu przypadkach zwrócono uwagę na pilną potrzebę uzupełnień oznaczeń zwłaszcza w miejscach, w których następuje zmiana kierunku przebiegu dróg, np. na skrzyżowaniach.

## **PODSUMOWANIE**

Jednym z priorytetów stawianych przez obecne kierownictwo Lasów Państwowych jest rozwój i modernizacja leśnej infrastruktury drogowej. Regionalne dyrekcje Lasów Państwowych na rok 2008 zgłosiły zapotrzebowanie na dofinansowanie budowy i modernizacji dróg leśnych z funduszu leśnego, będącego w dyspozycji DGLP, na kwotę około 120 mln zł. Jest to ponad dwa razy więcej w porównaniu do roku 2007. Niezależnie od tego nadleśnictwa przewidywały w swoich projektach planów środki własne w zbliżonej wysokości [Drabarczyk 2008].

Dążąc do określenia rozmiaru zadań w zakresie budowy, przebudowy i modernizacji dróg leśnych w najbliższych latach, opracowano założenia programowe na lata 2008-2017. Zakłada się w nich wybudowanie w tym okresie ponad 2,5 tys. km nowych dróg leśnych oraz wykonanie przebudowy/modernizacji kolejnych blisko 20 tys. km [Drabarczyk 2008]. Skala tego planu świadczy o wielkości potrzeb w tym zakresie, które wynikają, m.in. z wielu lat niedofinansowania tej sfery działalności gospodarczej w naszych lasach.

W Nadleśnictwie Kłobuck dużo uwagi przykładą się do stanu technicznego dróg leśnych. Przeciętnie rocznie na remonty wydatkowane jest około 200 tys. zł co

wystarcza na naprawę około 20km dróg. Niemniej inwestycje drogowe zazwyczaj mają charakter działań doraźnych, które przynoszą słaby i krótkoterminowy efekt. Należałoby w tej sytuacji wziąć pod uwagę zastosowanie na nawierzchnie drogowe kruszyw, np. z kamienia wapiennego pozyskiwanego w pobliskich olsztyńskich i wieluńskich kamieniołomach lub łupka przywęglowego będącego materiałem odpadowym w procesie wydobywania węgla kamiennego. Niski koszt zakupu powinien rekompensować koszty transportu, a wysoka przydatność tego materiału budowlanego, połączona z niską szkodliwością środowiskową, byłaby jego dodatkowym atutem [m.in. Zydroń 2007, Kamiński i in. 2001, Słupski i Stańczyk 1980].

Obecnie projekty remontów i inwestycji budowy odcinków drogowych są sporządzane pod kątem wymogów stawianych, m.in. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22.03.2006r. [Rozporządzenie... 2006]. Jednakże biorąc pod uwagę potrzeby transportu i zrywki drewna to długość dróg o nawierzchni twardej i gruntowej ulepszonej jest ciągle niewystarczająca. Skutkuje to znacznym uzależnieniem nadleśnictwa, jak i odbiorców drewna, od warunków atmosferycznych.

Podsumowując przeprowadzone analizy zebranej dokumentacji oraz obserwacje i badania terenowe stwierdzić należy, że:

- Duża ilość drobnych kompleksów leśnych rozrzuconych na terenie 3 powiatów i 13 gmin utrudnia utrzymanie sieci drogowej, w tym dróg dojazdowych do dróg pożarowych. Duże koszty częstych remontów szczególnie dróg o nawierzchni gruntowej nieulepszonej, które stanowią około 88% ogółu dróg nadleśnictwa, ograniczają możliwości partycypowania nadleśnictwa w kosztach remontów dróg dojazdowych należących do innych właścicieli. Często są to drogi o nawierzchni gruntowej zarządzane przez gminy. Drogami tymi porusza się głównie sprzęt rolniczy i pojazdy wywożące drewno, a dodatkowym, ważnym czynnikiem destrukcyjnie na nie oddziałującym w ostatnich latach, są różnego rodzaju prywatne pojazdy terenowe. Władze lokalne uzależniają z reguły remonty tych dróg, o niewielkim dla nich natężeniu ruchu, od wspólnego ponoszenia kosztów, uzasadniając swoje stanowisko tym, że z dróg tych korzysta także ciężki sprzęt zrywkowy i pojazdy wywożące drewno działające na potrzeby nadleśnictwa. Należałoby więc rozważyć zastąpienie corocznych prac profilowania nawierzchni drogowych na rzecz ich wzmacniania, np. tłuczniami czy żwirem, co zwiększy ich nośność i wydłuży czas pomiędzy remontami oraz poprawi stosunki z samorządami;
- Analiza dokumentacji dotyczącej dróg w archiwum Nadleśnictwa Kłobuck wykazała, że w ostatnim dziesięcioleciu utwardzono zaledwie 5,4 kilometra nawierzchni dróg leśnych. Niektóre drogi o nawierzchni gruntowej były remontowane już w drugim roku użytkowania. Zakres remontu obejmował często tylko profilowanie i zagęszczanie. Odcinki dróg, które były naprawiane i wzmacniane tłuczniami lub żwirem, remontowano w dziesięcioleciu tylko dwukrotnie i to nie w każdym przypadku;

- W toku prac terenowych, dotyczących inwentaryzacji sieci dróg uznanych za dojazdy pożarowe w kompleksie leśnym Ostrowy Nadleśnictwa Kłobuck, nie napotkano na rażące naruszenia wymogów odnośnie parametrów technicznych stawianych Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 2006 roku [Rozporządzenie... 2006]. Niemniej jednak wykazane nieprawidłowości winny zostać jak najszybciej usunięte. Wiadomo bowiem, że przejezdność drogi warunkowana jest stanem technicznym całego jej odcinka, a istnienie fragmentów trudnych lub niemożliwych do pokonania przez pojazdy, chociażby bardzo krótkich, skutkuje niejednokrotnie wyłączeniem całej drogi z możliwości normalnej eksploatacji. Należy również mieć świadomość, iż istnienie takich „wąskich gardeł” w sieci komunikacyjnej szczególnie w sytuacjach ekstremalnych, jakimi bez wątpienia są akcje gaśnicze szybko rozprzestrzeniających się pożarów lasów, może w sposób znaczący hamować lub wręcz uniemożliwiać prowadzenie skutecznych działań gaśniczych;
- Stwierdzono, iż najczęstszą przyczyną zarastania skrajni drogowej są odrosła wierzb, dębu czerwonego, żarnowca miotlastego i innych krzewów. Skrajnię dróg leśnych można utrzymać przez obsadzanie jej gatunkami o małej światłożądności bocznej na przykład brzozą, olszą, świerkiem czy modrzewiem. Na etapie czyszczeń wczesnych i późnych pracownicy terenowi powinni dopilnować oczyszczania skrajni drogowej dróg w sąsiedztwie powierzchni z młodnikami. Przy wyznaczaniu trzebieży należy zadbać o usunięcie drzew przydrożnych utrudniających transport, czyli silnie ugałęzionych, pochylonych w stronę drogi, posuszu i innych drzew stwarzających niebezpieczeństwo tarasowania drogi lub obłamywania gałęzi i konarów;
- Certyfikacja Dyrekcji Regionalnej Lasów Państwowych w Katowicach wymusiła usunięcie drzew odartych z kory i łyka oraz w inny sposób uszkodzonych rosnących w sąsiedztwie pasów drogowych. Spowodowało to poszerzenie skrzyżowań i złączenie łuków na wyjazdach z dróg bocznych. Obecnie w zasadzie wszystkie skrzyżowania linii gospodarczych z oddziałowymi mogą przez to służyć jako mijanki. Wykorzystywanie przydrożnych, naturalnych luk w drzewostanie do mygłowania dłużyć i układania drewna stosowego oraz postoju pojazdów, skutkuje uzyskaniem dodatkowych miejsc do mijania pojazdów;
- Szansą na sukcesywną poprawę stanu technicznego dróg jest stosowana od 1996 roku koncentracja prac pozyskania drewna polegająca na skoordynowanym planowaniu cięć na dany rok w kilku leśnictwach wzdłuż drogi, która przez te leśnictwa przebiega. Po zakończeniu wywozu drewna droga jest natychmiast remontowana. Najczęściej w takim przypadku nawierzchnia jest profilowana, a następnie zagęszczana przy pomocy walca drogowego.



## WNIOSKI

Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz sieci komunikacyjnej Nadleśnictwa Kłobuck oraz badań terenowych parametrów technicznych dróg pożarowych kompleksu leśnego Ostrowy tegoż nadleśnictwa sformułować można następujące wnioski i uogólnienia:

1. Infrastrukturę komunikacyjną terenu Nadleśnictwa Kłobuck uznać należy za rozwiniętą w wystarczającym stopniu. Jednakże pilnego rozwiązania wymagają kwestie prawne i organizacyjne prowadzenia napraw i remontów dróg niebędących własnością nadleśnictwa, a stanowiących niejednokrotnie jedyne połączenia kompleksów leśnych z siecią dróg publicznych o nawierzchni twardej.

2. W celu zwiększenia skuteczności dotąd prowadzonych inwestycji remontowych i modernizacyjnych dróg leśnych zaleca się zaniechanie wykonywania profilowania nawierzchni gruntowych na rzecz ich wzmacniania żwirem, kamieniem wapiennym lub łupkiem przywęglowym. Zwiększone koszty tych działań powinny zostać w dużej mierze zrekomensowane podniesieniem ich efektywności. Zmiana sposobu remontowania i modernizowania sieci drogowej przyczyni się do zmniejszenia wysokiego odsetka niskonośnych dróg o nawierzchni gruntowej wrażliwych na zmiany warunków atmosferycznych.

3. Stan techniczny sieci dróg pożarowych obrębu Ostrowy nie odbiega w sposób rażący od wymogów obowiązującego w tym zakresie prawa. Niemniej stwierdzono, że naprawy nawierzchni w trybie pilnym wymaga 3,6 kilometra dróg pożarowych co stanowi blisko 8% ogółu długości dróg pożarowych kompleksu Ostrowy.

4. Skrajnia drogowa wymaga natychmiastowego oczyszczenia na długości 900 metrów bieżących, co stanowi prawie 2% ogółu przeanalizowanych dróg kompleksu leśnego Ostrowy.

5. Na niektórych odcinkach dróg pożarowych należy koniecznie zagęścić występowanie mijanek. Obecnie średnie odstępstwa pomiędzy nimi wahają się na poszczególnych drogach w szerokim przedziale od 153 do 493m. Zaproponowano wykonanie 5 nowych mijanek oraz zaadoptowanie na ten cel 11 skrzyżowań, co wiąże się z wycięciem 14 drzew o łącznej miąższości 15,9m<sup>3</sup> grubizny.

6. Postuluje się wprowadzenie dodatkowego, dotąd prawem niewymaganego, uzupełniającego oznakowania dróg pożarowych na skrzyżowaniach, na których zmieniają one swój kierunek przebiegu.

## LITERATURA

- Dzikowski J., Szarłowicz A., Burzyński S., Rajsman M., Satoła J., Wiązowski Z. 2006: Drogi leśne. Poradnik techniczny. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy LP w Bedoniu, Warszawa-Bedon.
- Drabarczyk J. 2008: Będzie więcej dróg. Głosu Lasu nr 3: 21-23.
- Kamiński B., Grajewski S., Czerniak A., Okoński B. 2001: Effect of slag pavements on the contents of selected elements in the ground, groundwater and assimilatory organs of

- trees. *Acta Scientiarum Polonorum. Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 1(1): 45-58.
- Kamiński B., Okoński B., Czerniak A., Grajewski S. 2001: Effect of burned colliery shale road pavement on chemical elements concentrations in soil, groundwater and assimilative organs of trees in the road vicinity area. *Forestry, Sc. Pap. of Agricul. Univ. of Poznań*, vol. 4: 73-82.
- Mapa sytuacyjna ochrony przeciwpożarowej Nadleśnictwa Kłobuck z 2009 roku w skali 1:50000. Nadleśnictwo Kłobuck.
- Operat glebowo-siedliskowy Nadleśnictwa Kłobuck wg stanu na 01.04.2004r. (2004). Przedsiębiorstwo Usług Przyrodniczo-leśnych „TAXUS”. Maszynopis.
- Pismo RDLP w Katowicach z dn. 15.02.1996r. w sprawie sporządzania planów ochrony przeciwpożarowej (1996). Nadleśnictwo Kłobuck. Maszynopis.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Kłobuck na lata 2009-2018 (2009). Nadleśnictwo Kłobuck. Maszynopis.
- Protokół ustaleń z czynności kontrolno-rozpoznawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej z dnia 23.04.2009r. (2009). Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie, Wydział Kontroli Rozporządzeń. Maszynopis.
- Redakcja 2008: Lasy drogami stoją. *Las Polski*, nr 15-16, 20-21.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22.03.2006r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (2006). *Dz.U.* nr 58 z dnia 7 kwietnia 2006.
- Słupski W., Stańczyk M. 1980: Kopalniane materiały odpadowe w budownictwie drogowym. *Drogownictwo* nr 4: 122-127.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Trzciński G., Kaczmarzyk S. 2006: Ocena nośności gruntowych dróg leśnych. *Sylwan* nr 150/4: 65-72.
- Walczak K. 2009: Stan techniczny dróg pożarowych i zabezpieczenie przeciwpożarowe w Nadleśnictwie Kłobuck. WSZŚ w Tucholi. Maszynopis pracy dyplomowej.
- Zydroń T. 2007: Badania parametrów zagęszczalności przepalonych odpadów powęglowych z kopalni „Wesoła”. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, z. 1/35: 34-42.
- Żurawski J. 2005: Projekt przebudowy drogi w Leśnictwie Lemańsk. Nadleśnictwo Kłobuck. Maszynopis.

## STRESZCZENIE

W niniejszej pracy analizie poddano infrastrukturę komunikacyjną jednego z państwowych nadleśnictw południowej Polski. W ramach badań sprawdzono m.in. stan techniczny blisko 50 kilometrów bieżących głównych i bocznych dróg leśnych uznanych za dojazdy pożarowe. W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono, że pod względem rodzaju nawierzchni drogowej największy odsetek stanowią drogi gruntowe – jest ich prawie 68%. Stan techniczny nawierzchni przeanalizowanych odcinków generalnie uznać należy za zadowalający. Niemniej jednak działania remontowe, o różnym charakterze i zakresie, należałoby przeprowadzić w trybie pilnym łącznie na ponad 4,5km dróg, co stanowi blisko 10% długości wszystkich przebadanych odcinków. Prace te głównie dotyczyć powinny remontów i modernizacji nawierzchni, budowy mijanek oraz

oczyszczania skrajni drogowych. W trakcie prowadzenia prac terenowych zauważono pilną potrzebę uzupełnienia oznakowania dróg pożarowych. Wynikiem analizy zebranej dokumentacji było również zalecenie, skierowane pod adresem nadleśnictwa, aby zwiększyć skuteczność prowadzenia inwestycji remontowych i modernizacyjnych dróg leśnych poprzez zaniechanie wykonywania profilowania nawierzchni gruntowych na rzecz ich wzmacniania tanim materiałem kamiennym np. łupkiem przywęglowym. Zmiana sposobu remontowania i modernizowania dróg przez nadleśnictwo przyczyni się do zmniejszenia wysokiego odsetka dróg o niskonośnej i podatnej na działanie warunków atmosferycznych nawierzchni gruntowej. W konsekwencji powinno to doprowadzić do utworzenia sieci wysokonośnych dróg, którą bez obaw o zniszczenie, będzie można wykorzystywać do wywozu drewna pojazdami wysokotonażowymi.

### SUMMARY

The study analysed road infrastructure in one of the State Forests Districts in southern Poland. Within the framework of the study among others the technical condition was examined for almost 50 km length of main and side forest roads considered to be fire access roads. As a result of the conducted survey it was found that in terms of the pavement type the highest percentage of roads are dirt roads – constituting almost 68% all roads. The technical condition of the pavements in the analyzed road sections needs to be generally considered as satisfactory. However, repairs of different character and scope should be performed urgently on over 4.5 km roads, which accounts for almost 10% length of all examined sections. These works will comprise mainly repairs and modernization of pavements, the construction of turnouts and clearance of road edges. In the course of field studies an urgent need was observed to supplement signs for fire escape routes. Another result of the analysis of the collected documentation was also to recommend the forest inspectorates to increase the effectiveness of repair and modernization investments by abandoning the practice of molding the dirt pavements and instead to reinforce them with cheap rock material, e.g. carbon schist. A change in the method of road repair and modernization by the forest inspectorate will contribute to a reduction of the high percentage of roads with dirt pavements of poor load-bearing capacity, susceptible to weather conditions. As a consequence this should lead to the establishment of roads with a high load-bearing capacity, which could be used in timber hauling using high tonnage vehicles without any risk of road damage.