Paweł Kozakiewicz, INDM SGGW w Warszawie,
http://pawel_kozakiewicz.users.sggw.pl

Żywotnik olbrzymi (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don)

Nazewnictwo

Żywotnik olbrzymi to nazwa drewna pozyskiwanego z drzew *Thuja plicata* Donn. ex D. Don (syn. *Thuja gigantea* Nutt) z rodziny cyprysowatych (*Cupressaceae*). W obrocie handlowym tym drewnem funkcjonuje wiele niezależnych określeń - najpopularniejsze przedstawiono w tabeli 1. Najważniejszymi z podanych nazw są te oficjalnie przyjęte w normie PN-EN 13556:2005,w której omawiane drewna ma kod THPL.

Liczne angielskojęzyczne nazwy związane są z występowaniem i pokrojem drzew, a także z zastosowaniem drewna żywotnika. Określenie „western red cedar" lub „Pacific red cedar" wskazuje na pochodzenie z zachodniego brzegu Ameryki Północnej (znad Pacyfiku), gdzie gatunek ten stanowi ok. 22% powierzchni lasów iglastych. Nazwa „giant cedar" dobrze oddaje imponującą wielkość drzew, a „arborvitae" ich długowieczność. Kolejne nazwy: „canoe cedar" lub „shinglewood" przypominają o dawnych zastosowaniach drewna, tj. do wykonywania łodzi oraz gontów i darnic. Z racji wyraźnego cedrowego zapachu drewno to jest mylnie określane i postrzegane jako cedr.

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna żywotnika (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don) - wytłuszczonym drukiem podano nazwy obowiązujące według PN-EN 13556:2005.

Nazwa polskie	**żywotnik olbrzymi**, cedr kanadyjski, zachodni cedr czerwony
Nazwy angielskie	**western red cedar**, arbor white
Nazwa francuskie	**western red cedar,** thuja geant, thuja, grand abre de vis, cedre rogue d'Amerique
Nazwy niemieckie	**Western red cedar,** Riesenlebensbaum, Rotzeder
Nazwy stosowane w innych krajach:	western red cedar, Pacific red cedar, giant cedar, canoe cedar, shinglewood, giant arbor vitae w USA i Kandzie, golena tuja w Chorwacji, vida gigante, Cedro canadiense w Hiszpanii, tuia gigantesca we Włoszech

Pozyskanie

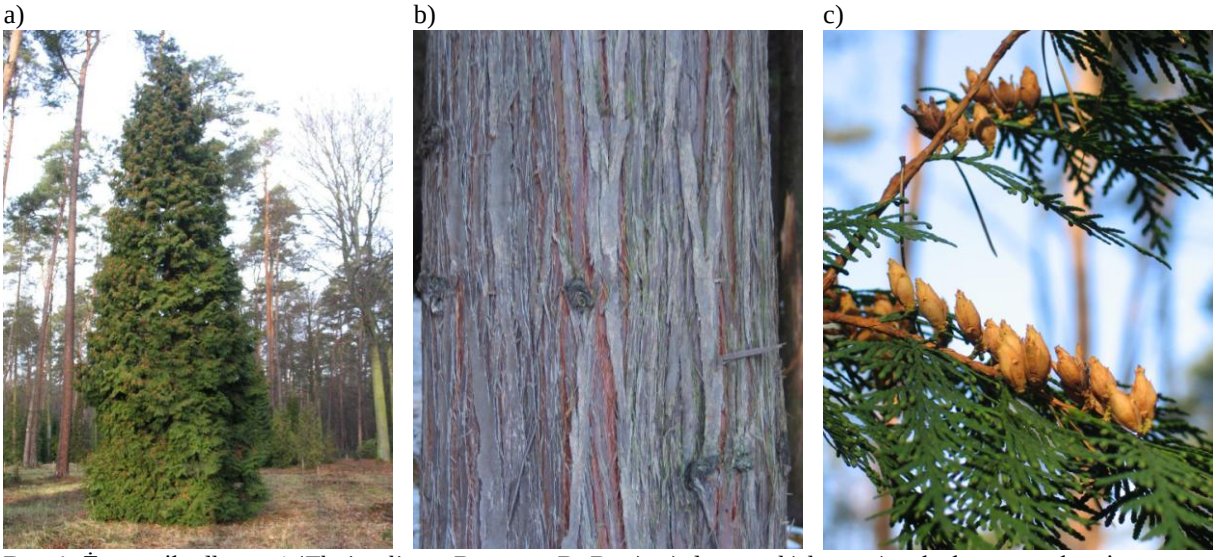
Thuja plicata Donn. ex D. Don naturalnie występuje w zachodniej części Ameryki Północnej, głównie w pasie przybrzeżnym Oceanu Spokojnego, między 49° a 57° szerokości północnej (w USA i Kanadzie). Na wybrzeżu rośnie od poziomu morza do 900 m, zaś w Górach Skalistych od 600 do 2100 m n.p.m. (powyżej 1500 m n.p.m. głównie w formie krzewiastej). Spotyka się go nad brzegami rzek, na glebach żyznych, wilgotnych i przepuszczalnych. W górach rośnie przede wszystkim u podnóża zboczy i w dolinach i ewentualnie na półkach skalnych. Jest gatunkiem cienioznośnym i odpornym na wiatry, ale wrażliwym na suszę. Rośnie w drzewostanach litych i mieszanych (z daglezją zieloną, świerkiem sitajskim i jodłą olbrzymią), jednak lepiej rozwija się w tych pierwszych. Pod względem gospodarczym jest jednym z najważniejszych drzew zachodniej części Ameryki Północnej.

Do Europy został sprowadzony w 1853 r. jako drzewo parkowe nasiona przesłał do Anglii znany szkocki botanik John Jeffrey. Później gatunek ten był wprowadzany także na powierzchnie doświadczalne do upraw leśnych. Plantacyjnie żywotniki olbrzymie uprawia się między innymi w Wielkiej Brytanii i Nowej Zelandii. Na terenie Polski pierwsze drzewa zasadzono w Kórniku w 1861 roku. Obecnie w naszym kraju można spotkać go w lasach 21 nadleśnictw (np. Wirty, Łopuchówko, Trzciel, Rogów, Kąty, Karsko, Nowe Ramuki, Nidzica) na ogólnej powierzchni 7,8 ha, gdzie często odnawia się z samosiewu. W Polsce i Europie Zachodniej jest zalecany do uprawy ze względu na osiągane rozmiary, znaczącą zasobność drzewostanów oraz cenne drewno. Może być też wprowadzany jako drugie piętro w drzewostanach sosnowych i świerkowych.

Rekordowe okazy tych wiecznie zielonych drzew osiągają wysokość 60-65 m (w Polsce dorastają do 30-35 m). Najpotężniejszy znany żywotnik olbrzymi o nazwie „The Quinault Lake Redcedar" rośnie na północno-wschodnim brzegu jeziora Quinault w stanie Washington na terenie „Olympic National Park" około 34 km od wybrzeża Pacyfiku. Okaz ten osiągnął wysokość 53 m i średnicę w odziomku prawie 6 m (częściowo wypróchniały pień ma objętość ponad 500 m^3).

Pnie są proste i cylindryczne, niekiedy o znacznej zbieżystości, przeciętnie o średnicy do 1 - 2 m w odziomku, niekiedy 4 m i więcej. Gałęzie ułożone są wachlarzowato, poziomo i mniej regularnie (bez wyraźnych okółków) – korona ma kształt stożkowaty. Swobodnie rosnące żywotniki są ugałęzione aż do ziemi, a dolne gałęzie są opuszczone w dół. Kora jest głęboko bruzdkowana, o ciemnym, czerwono-brunatnym zabarwieniu, z wierzchu szarawa, łuszczy się płatami. Gałązki pokrywają łuskowate liście (ciemnozielone z wierzchu, a pod spodem jaśniejsze). Przy roztarciu wydzielają słodkawy zapach ananasa. Owocami są drobne szyszki, które w stanie dojrzałym mają rozwarte i odstające łuski. Są to drzewa długowieczne – nie rzadko osiągają wiek 800-1000 lat. U starszych okazów często obecne są napływy korzeniowe powodujące wyraźne sfałdowanie pobocznicy pnia w części odziomkowej. Blisko spokrewnione i podobne gatunki to: *Thuja orientalis* L. (żywotnik wschodni) i *Thuja occidentalis* L. (żywotnik zachodni).

a) b) c)



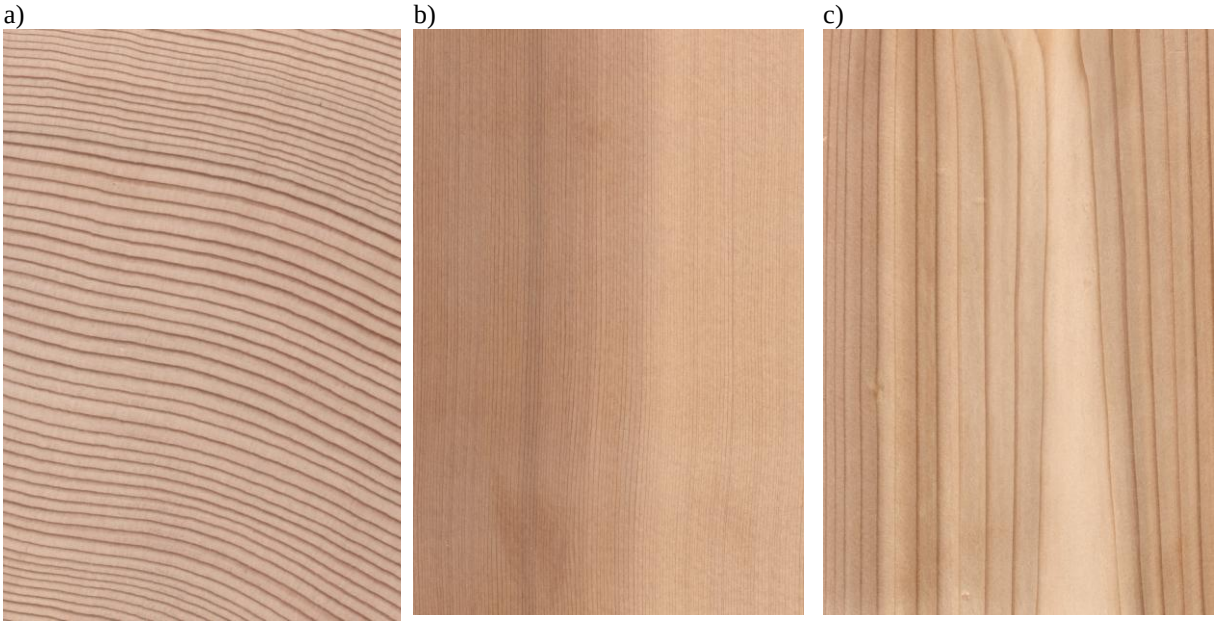
Ryc.1. Żywotnik olbrzymi (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don): a) drzewo, b) kora, c) gałązka z szyszkami

Struktura

Budowa makroskopowa

Jest to gatunek o twardzieli zabarwionej. Dość wąski biel o szerokości od 2 do 5 cm jest białawy. Twardziel przyjmuje barwę od różowo-brazowej do czerwono-czekoladowej. Często wybarwienie twardzieli nie jest równomierne (zwykle obecne są jaśniejsze i ciemniejsze smugi o łagodnym przejściu). W drewnie żywotnika brak jest żywicy. Drewno jest prostowłókniste, a słoje wyraźnie zarysowane na wszystkich przekrojach dzięki ostremu przejściu między ciemnym drewnem późnym a jasnym drewnem wczesnym na granicy przyrostów. Szerokość przyrostów jest zróżnicowana, uzależniona od warunków wzrostu i wieku drzewa (strefa przyobwodowa u starych drzew jest wąskosłoista). Świeżo przetarte drewno wydziela intensywny, aromatyczny zapach cedrowy, który utrzymuje się przez długi czas i może stanowić pomocniczą cechę rozpoznawczą. Obraz sęków na przekroju stycznym jest zbliżony do kołowego i nie tworzą one okółków. Sęki są ciemniejsze od otaczającej tkanki drzewnej.

a) b) c)

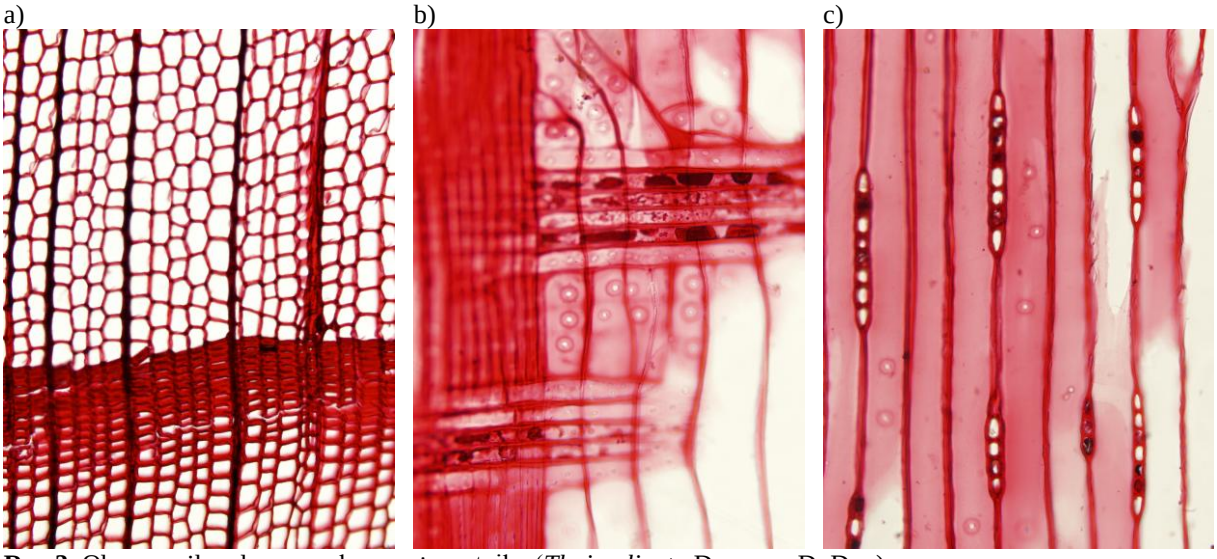


Fot.3. Obrazy makroskopowe drewna żywotnika (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Budowa mikroskopowa

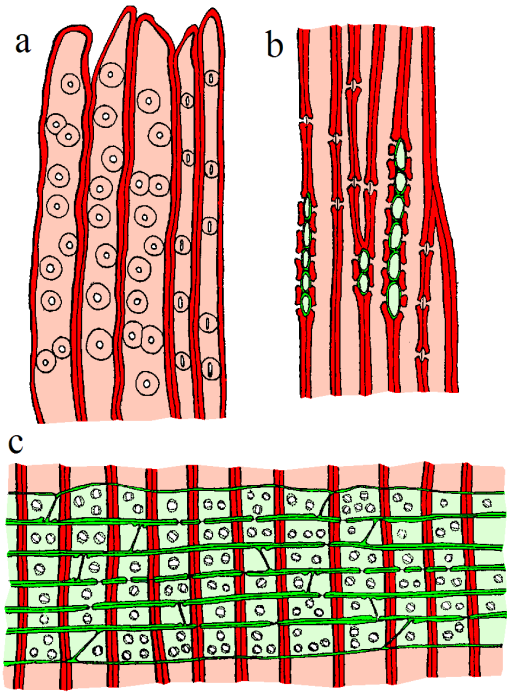
Podstawowymi elementami tworzącymi strukturę drewna żywotnika są cewki – udział około 93%. Są to cienkościenne cewki drewna wczesnego, mające na przekroju poprzecznym kształt pięcio- lub sześcioboczny oraz grubościenne cewki drewna późnego, spłaszczone w kierunku promieniowym. Ich średnia długość wynosi ok. 4,6 mm.

a) b) c)



Ryc.3. Obrazy mikroskopowe drewna żywotnika (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

W ścianach promieniowych cewek występują liczne jamki lejkowate. W cewkach drewna wczesnego jamki te często występują parami na szerokości ściany. W ścianach stycznych jamki występują sporadycznie. Strukturę pionową uzupełnia nieliczny miękisz drzewny. Zwykle jest to miękisz rozproszony a niekiedy terminalny. W drewnie żywotnika brak jest przewodów żywicznych.



Ryc.4. Elementy struktury mikroskopowej drewna żywotnika olbrzymiego (opr. na podstawie Gregus 1955): a) cewki drewna wczesnego i późnego na przekroju promieniowym, b) cewki i jednoszeregowe promienie drzewne na przekroju stycznym, c) tzw. pole krzyżowe na przekroju promieniowym z widocznym jednorodnym promieniem drzewnym

Promienie drzewne są jednorodne i jednoszeregowe, zbudowane z komórek miękiszowych. Na polach krzyżowych (obraz promieni na przekroju promieniowym) widoczne są jamki typu kupresoidalnego lub taksoidalnego. Na pojedynczym polu krzyżowym znajduje się od 2 do 6 jamek. W promieniach drzewnych występują złogi substancji niestrukturalnych (między innymi kwas plikatowy) odpowiedzialnych za charakterystyczny zapach drewna.

Właściwości

Podstawowe właściwości drewna żywotnika przedstawiono w tabeli 2. Według sześciostopniowej skali gęstości (Krzysik 1978) drewno omawianego gatunku zalicza się do bardzo lekkiego (klasa VI) o porowatości ponad 70%. Średnia gęstość w stanie powietrzno-suchym wynosi około 390 kg/m^3. Omawiane drewno charakteryzuje wysoka stabilność wymiarowa. Według klasyfikacji Monina (Krzysik 1978) drewno żywotnika należy do mało kurczliwego (średni objętościowy skurcz całkowity wynosi tylko 7,1%).

Właściwości mechaniczne drewna żywotnika są zbliżone do właściwości drewna sosny wejmutki lub lekkiego (szerokosłoistego) drewna świerka i jodły. Przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien wynosi nieco ponad 30 MPa, a wytrzymałość na zginanie statycznie około 55 MPa. Z niską gęstości drewna skorelowana jest też niska twardość drewna żywotnika oraz jego odporność na ścieranie.

Tabela 2
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna żywotnika (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – maks.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	550
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	330 – 380 – 460
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	310 – 350 – 410
Porowatość	C_o [%]	74
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	24
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,2
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	1,8 – 2,2 – 2,4
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	4,5 – 5,0 – 5,5
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	6,5 – 7,1 – 7,6
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	50 – 80
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	29 – 33 – 35
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	48 – 55 – 59
Udarność	U [kJ/m^2]	23 – 34
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	7,4 – 8,3 – 8,8
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	5,5 - 7,5
Wytrzymałość na rozłupanie	$R_ł$ [MPa]	0,3
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\,pop}$ [MPa]	20 – 25
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Obróbka i zastosowanie

Żywotnik olbrzymi należy do łatwo suszących się gatunków drewna. Wysycha szybko, bez skłonności do paczenia, przy czym zaleca się podsuszanie naturalne. Omawiane drewno jest miękkie i prosto włókniste, co czyni je łatwym w obróbce ręcznej i maszynowej. Piłowanie, frezowanie, struganie, szlifowanie, toczenie, skrawanie i wiercenie nie sprawiają trudności. Pył powstający przy obróbce może podrażniać górne drogi oddechowe i prowadzić w dłuższej perspektywie czasowej do astmy oskrzelowej lub alergii. Jedną z podrażniających substancji jest zawarta w drewnie tujaplicyna. Omawiany materiał jest łatwy do łączenia za pomocą gwoździ i wkrętów, daje również trwałe połączenia przy klejeniu. Drewno to dobrze się poleruje i barwi, np. przy użyciu bejcy, równie dobrze przyjmuje powłoki malarsko-lakiernicze, szczególnie na bazie olejów poliestrowych.

Twardziel należy do opornej lub bardzo opornej w nasycaniu środkami ochrony drewna (podatność na nasycanie wg PN-EN 350:2016-10 w skali czterostopniowej wynosi 3-4). Jednak nasycanie to często jest zbyteczne, bowiem żywotnik olbrzymi uznawany jest za trwały gatunek drewna zarówno w stanie suchym jak i mokrym. Naturalna trwałość drewna twardzieli wg PN-EN 350:2016-10 wobec grzybów (w skali pięciostopniowej) wynosi 2 (drewno trwałe). To samo drewno wobec ksylofagów klasyfikowane jest jako podatne. Mimo to może być i jest wykorzystywane w budownictwie wodnym i szkutnictwie. Inne zastosowania zewnętrzne to szeroko rozumiana architektura ogrodowa, np. altany, płoty, pergole, zabudowa placów zabaw dla dzieci oraz meble ogrodowe. Jest to również materiał stosowany do produkcji oklein oraz sklejki. W postaci litej jest wykorzystywany do wyposażenia wnętrz, np. boazerie, okładziny, żaluzje i meble. W USA i Kanadzie drewno żywotnika używane jest również do produkcji opakowań. Łatwość obróbki drewna żywotnika była znana już pierwotnym mieszkańcom tych terenów. Indianie używali go do wykonywania czółen dłubanek oraz pali totemowych.

Informacje uzupełniające

Żywotnik olbrzymi jako drzewo ozdobne uprawiany jest w postaci różnych form i odmian ogrodowych, np.: Atrovirens, Aurea, Aurescens, Fastigiata, Pendula oraz Kórnik – polska odmiana wyhodowana w Arboretum Kórnickim (forma stożkowa regularna z intensywnie zielonymi igłami). W naturalnym środowisku, w Ameryce Północnej często występuje w niedostępnym terenie, dlatego pozyskiwany jest w dość oryginalny sposób.

Dorodne żywotniki występują między innymi na górzystej wyspie Vancouver w Kandzie. Brak dróg i ukształtowanie terenu wymuszają specyficzne podejście do prac zrębowych. Większość potrzebnego sprzętu dociera drogą morską. Na wybrzeżu zakładana jest baza, skąd drwale docierają na wyznaczone obszary zrębowe. Po ścięciu wybranych żywotników, dłużyce dzielone są na kłody, tak aby masa każdej z nich nie przekraczała kilku ton (dopuszczalny udźwig). Kłody te oplatane są linami z nanizanymi pływakami, po czym nadlatuje śmigłowiec! Może być to Sikorsky S-64 (fot.6), któryś z modeli Bell-a, Kamow Ka-32A, a nawet nasz poczciwy Sokół. Maszyna zawisa nad zrębem. W tym czasie przygotowany ładunek drewna jest podczepiany do liny głównej o długości 60 m spuszczonej ze smigłowca. 60-o meteorowy zapas pozwala na swobodny zawis maszyny nad koronami rosnących żywotników, dzięki czemu pilot ma potrzebną swobodę manewrową. Sposób podczepienia pozwala na automatyczny zrzut kłody nad wyznaczonym obszarem jakim jest najczęściej pobliska zatoka. Lina główna pozostaje przy śmigłowcu, a kłody oplecione linami pomocniczymi spadają do wody. Dziki pływakom liny te nie toną i są zdejmowane przez obsługę naziemną (nawodną) i przesyłane na zręb do ponownego użycia.

Koszt eksploatacji śmigłowca jest na tyle wysoki, że aby jego użycie było opłacalne musi wykonać około 300 kursów dziennie przenosząc ponad 1000 ton drewna. Wymaga to odpowiedniej koordynacji pracy. Pojedynczy śmigłowiec, np. Bell 214 ST obsługiwany jest przez dwie zmieniające się załogi. W tym czasie na zrębie pracuje ponad 20 drwali, zapewniając ciągłość w podawaniu kłód do powietrznego transportu.

Drewno żywotnika jest na tyle lekkie, że nawet w stanie mokrym kłody mają zdolność do pewnego utrzymywania się na wodzie. Co 4 – 6 tygodnie są zbierane z wodnego składu i odholowywane do tartaku.

Literatura

Kozakiewicz P., 2010: Żywotnik olbrzymi (*Tuja plicata* Donn.ex D.Don) – drewno z Ameryki Północnej. Przemysł Drzewny nr 5 Rok LXI, s.11-16. Wydawnictwo Świat.

Gregus P., 1955: Xylotomische Bestimmung der Heute Lebenden Gymnospermen. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Jacquiot C., 1955: Atlas d'anatomie des bois des coniféres. Institut National Du Bois. Paris.

Kremer B., T., 1995: Drzewa. Leksykon przyrodniczy. Wydanie I. GeoCenter International. Warszawa.

Krzysik F., 1978: Nauka o drewnie. PWN. Warszawa.

Little E.L., 1971: Atlas of United States trees. Volume 1. Conifers and Important Hardwoods. Forest Service. Washington.

Pirc H., 2006: Drzewa od A do Z. Bauer-Weltbild Media Sp. z o.o., Sp.k. Klub dla Ciebie. Warszawa.

PN-EN 13556:2005 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie.

PN-EN 350:2016-10 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Badanie i klasyfikacja trwałości drewna i materiałów drewnopochodnych wobec czynników biologicznych.

Pokorný J., 1992: Drzewa znane i mniej znane. Polska Oficyna Wydawnicza „BGW". Warszawa.

Wagenführ R., 2007: Holzatlas.6., neu bearbeitete und erweitere Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Walker A., 2005: The encyclopedia of wood. Facts On File, Inc. New York.

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020