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

Świerk syberyjski (*Picea obovata* Ledeb.)

Nazewnictwo

Świerk syberyjski to rodzaj drewna pozyskiwanego z drzew *Picea obovata* Lebeb. z rodziny sosnowatych (*Pinaceae*). Omawiany gatunek mimo powszechności występowania nie jest uwzględniony w normie PN-EN 13556:2005 dotyczącej nazewnictwa drewna znajdującego się w obrocie handlowym w Europie, ani w normie PN-EN 350:2016-10 zawierającej informacje o naturalnej trwałość drewna. Stosując analogiczną zasadę tworzenia skrótów literowych, co w wymienionej wyżej normie PN-EN 13556:2005, omawiany gatunek miałby kod **PCOB**.

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.) – wytłuszczonym drukiem podano najbardziej popularne nazwy (które mogą stanowić propozycję do umieszczenia w normie PN-EN 13556).

Nazwa polska	**świerk syberyjski**
Nazwa angielska	**Siberian spruce**
Nazwa francuska	**Épicéa de Sibérie**
Nazwa niemiecka	**Sibirische Fichte**
Nazwy stosowane w innych krajach:	Sibirgran w Norwegii, Siberische spar w Holandii, Ель сибирская w Rosji, Sibirinė eglė na Litwie, Sibirine kuz w Szwecji, Síberíugreni na Islandii, Abete rosso siberiano we Włoszech, Szibériai lucfenyő na Węgrzech

Występowanie

Głównym zbiorowiskiem leśnym Azji, gdzie występuje świerk syberyjski są borealne lasy iglaste zwane w Europie Wschodniej tajgą. Tajga jest największą formacją roślinną występującą na Ziemi, która rozciąga się pasem biegnącym przez północną Eurazję i Amerykę Północną. Świerk syberyjski stanowi około 5,7 % całkowitej powierzchni lasów borealnych na Ziemi.

Omawiany gatunek występuje w całej północnej Federacji Rosyjskiej. Są to wytrzymałe, subarktyczne drzewa, które zaczęto uprawiać w Europie od połowy XIX wieku. W swoim naturalnym siedlisku europejskim (Skandynawia) świerk syberyjski tworzy samoistne mieszańce (*P. x fennica*) ze świerkiem pospolitym (*Picea bies* Karst).

W porównaniu do świerka pospolitego świerk syberyjski (*Picea obovata* Ledeb.) ma jaśniejsze pędy. Są one matowe i zwykle owłosione. Igły o długości od 7 do 20 mm ustawione są często pod kątem poniżej pędu, z jedną igłą przy bocznych pąkach wystającą na zewnątrz. Podobnie jak większość drzew arktycznych omawiany gatunek wypuszcza nowe igły wczesną wiosną, w odpowiedzi na zwiększony dostęp do światła słonecznego. W porównaniu do świerka pospolitego szyszki są nieco mniejsze, o długości 5-11 cm, a łuski bardziej zdrewniałe bez ząbkowanego brzegu.

Świerk syberyjski jest drzewem wiecznie zielonym o prostym pniu i wyraźnie stożkowym pokroju z opadającymi w dół gałęziami. Drzewa dorastają do 30 - 35 m wysokości, osiągając średnicę pnia w odziomku ok. 0,7 m, czasem nawet do 1,5 m. W zależności od szerokości geograficznej drzewa świerka syberyjskiego różnią się cechami budowy morfologicznej.

Oprócz omawianego gatunku, drewno świerkowe w Azji pozyskuje się również z innych drzew o znaczeniu gospodarczym, takich jak: świerk pospolity (*Picea abies* Karst), świerk kaukaski (*Picea orientalis* Link.), świerk serbski (*Picea omorica Purk.*), świerk tianszański (*Picea Schrenkiana* Fisch. *Et* Mey) oraz świerk ajański (*Picea ajanensis* Fisch).

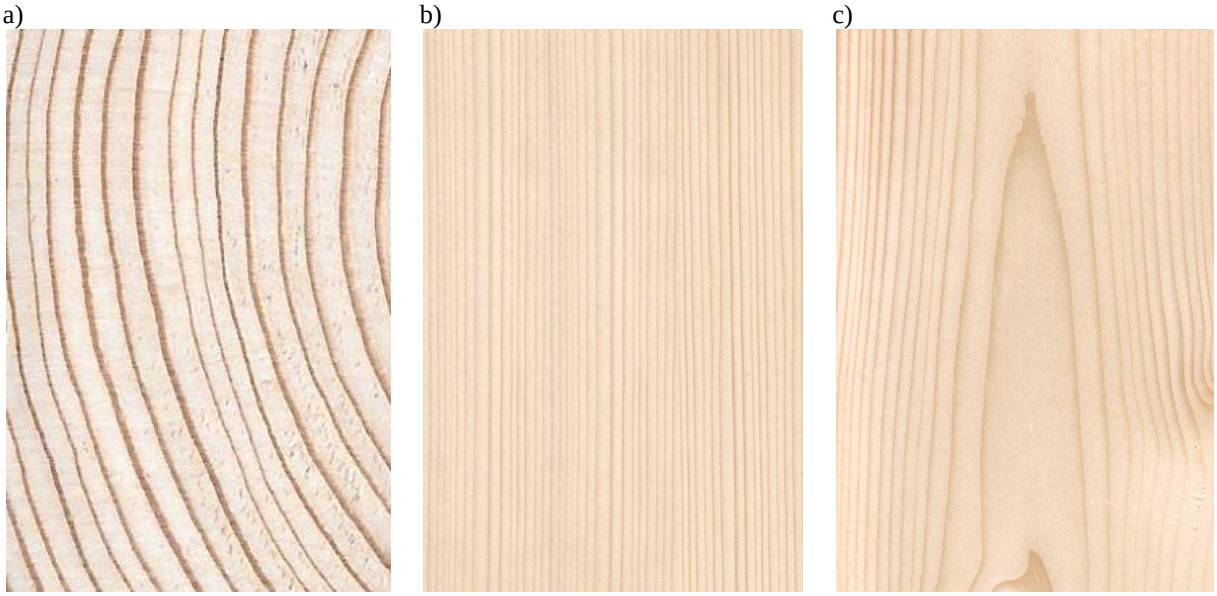
Ryc.1. Typowy pokrój świerka syberyjskiego *Picea obovata* Lebeb.

Struktura

Budowa makroskopowa

Świerk syberyjski to gatunek o twardzieli niezabarwionej. Biel jest dość szeroki obejmując co najmniej kilkanaście ostatnich przyrostów rocznych. Tuż po ścięciu twardziel jest widoczna dzięki różnicy wilgotności (wilgotny biel jest ciemniejszy). Po wyschnięciu różnica ta zupełnie zanika. Suche drewno ma barwę jednolicie jasnożółtą i jest lekko błyszczące. Sęki rozmieszczone są w regularnych okółkach. Są one twarde i nieco ciemniejsze od otaczającego drewna. W drewnie występują wycieki żywiczne nadając mu lekki żywiczny zapach wyczuwalny tuż po przetarciu lub struganiu. Słoje roczne są wyraźne i wąskie ze względu na warunki wzrostu drzew (krótki okres wegetacyjny). Drewno wczesne, o jaśniejszym zabarwieniu, odróżnia się od ciemniejszego drewna późnego. Przejście z drewna wczesnego do późnego w obrębie przyrostu rocznego jest łagodne. Makroskopowo promienie drzewne są widoczne bardzo słabo tylko na przekroju idealnie promieniowym.

a) b) c)



Ryc.2. Obrazy makroskopowe drewna świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

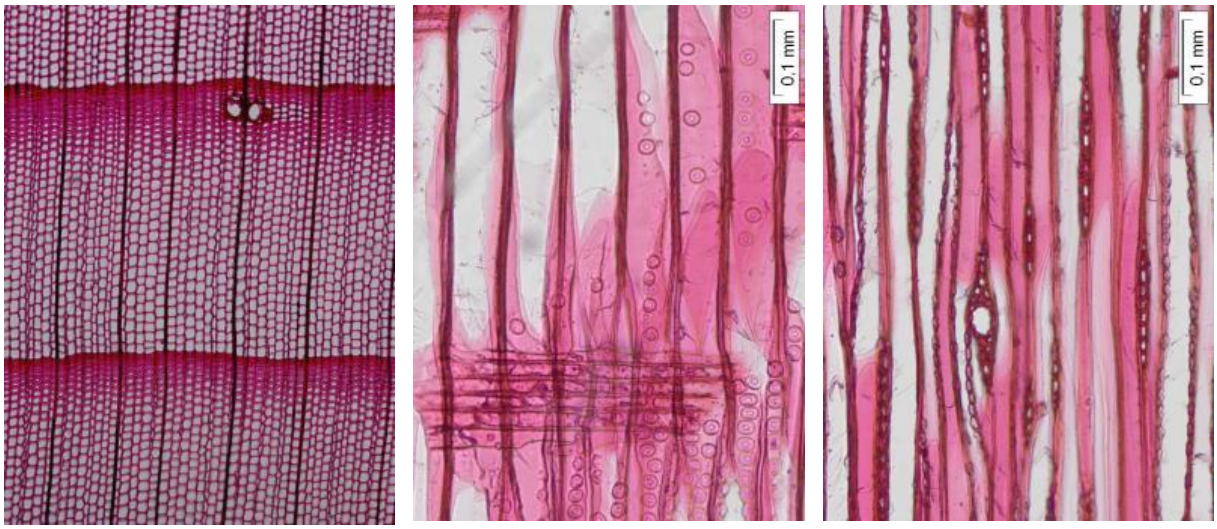
Typowe wady drewna świerka syberyjskiego to występowanie pęcherzy żywicznych i twardzicy oraz sęków rogowych i pęknięć. Drewno to jest stosunkowo lekkie i miękkie.

Budowa mikroskopowa

Drewno świerka syberyjskiego zawiera żywicę. Na przekroju poprzecznym pionowe przewody żywiczne występują pojedynczo lub parami głównie w strefach drewna późnego. Kanały żywiczne otoczone są cienkościennymi komórkami epitelialnymi (żywicorodnymi). Przewody żywiczne składają się z 10-14 komórek.

Dominującymi elementami strukturalnymi są cewki. Są to cienkościenne cewki drewna wczesnego o dużych światłach oraz grubościenne cewki drewna późnego nieco spłaszczone kierunku promieniowym.

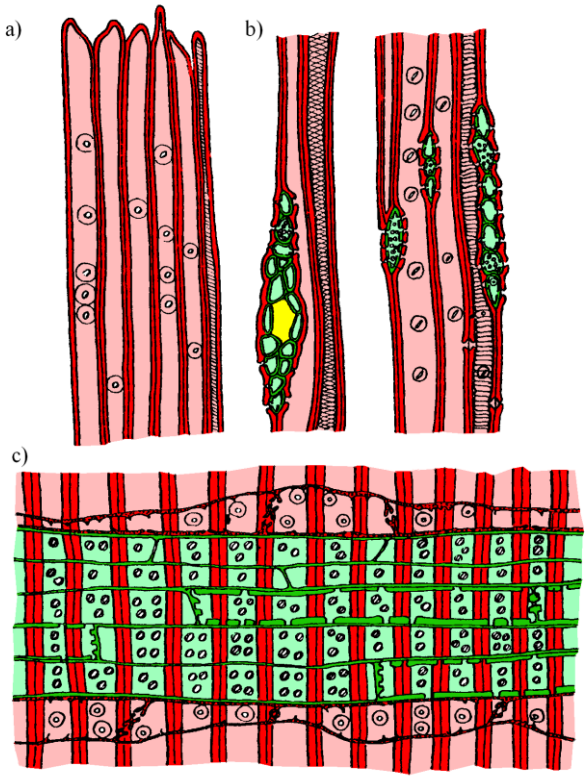
a) b) c)



Ryc.3. Obrazy mikroskopowe drewna świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Promienie drzewne są niejednorodne. Składają się z komórek miękiszowych i cewek brzeżnych tworzących w promieniach zwykle 1-2 warstwy marginalne. Elementy te rozpoznawalne są po typie jamek widocznych na tzw. polach krzyżowych (miejsca przecinania się promieni drzewnych z elementami struktury pionowej drzewna, najlepiej z cewkami drzewna wczesnego, gdzie jamki są lepiej widoczne). Na polach krzyżowych powstałych w miejscu styku komórek miękiszowych promienia drzewnego z cewkami pionowymi występują jamki piceoidalne, a w miejscach styku cewek brzeżnych z cewkami pionowymi obecne są jamki lejkowate otoczkowe. Poza promieniami jamki lejkowate na szerokości promieniowych ścian cewek występują głównie pojedynczo. Natomiast we wnętrzu cewek drewna późnego czasem obecne są zgrubienia spiralne.

Na przekroju stycznym (widoczne są dwa rodzaje promieni: jednorzędowe i wielorzędowe. Te ostatnie o kształcie soczewkowatym zwierają poziome przewody żywiczne.



Ryc.4. Elementy struktury mikroskopowej świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.) – opracowano na podstawie Gregussa (1955): a) przekrój promieniowy - cewki drewna wczesnego i późnego b) przekrój styczny - soczewkowaty promień drzewny z poziomym przewodem żywicznym i promienie jednoszeregowe w otoczeniu cewek c) przekrój promieniowy - niejednorodny promień drzewny zawierający cewki brzeżne i komórki miękiszowe (na polach krzyżowych jamki piceoidalne)

Właściwości

Podstawowe cechy i właściwości fizyczne oraz mechaniczne drewna świerka syberyjskiego podano w tabeli 2. Średnia gęstość w stanie powietrzno-suchym (drewno o wilgotności ok. 12%) wynosi ok. 470 kg/m^3.

Tabela 2.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.)

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	420 – 470 – 500
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	390 – 440 – 470
Porowatość	C [%]	70 – 75
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,1 – 0,2
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	3,6 – 3,8 – 4,1
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	9,9 – 10,6 – 11,7
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	13,5 – 14,5 – 16,0
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	80 – 90 – 125
Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien	$R_{r\perp}$ [MPa]	1,1 – 2,2– 2,8
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	48 – 53 – 56
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	70 – 80 – 90
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	14,0 – 15,4 – 16,3
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	6,7 – 7,5
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Całkowity skurcz objętościowy wynosi około 14,5 %, co według klasyfikacji zaproponowanej przez Monina (Krzysik 1978) pozwala zaliczyć je do drewna średnio kurczliwego. Anizotropia skurczu (stosunek skurczu stycznego do promieniowego) jest wysoki, wynosi prawie 3, wskazując na skłonność drewna to paczenia się przy wysychaniu.

W odniesieniu do stosunkowo niskiej gęstości drewno świerka syberyjskiego odznacza się dobrymi właściwościami mechanicznymi, na co wskazuje między innymi wysoki moduł sprężystości, średnio ponad 15 GPa. Przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien wynosi ponad 50 MPa, a średnia wytrzymałość na zginanie statyczne aż 80 MPa. Atutem drewna świerka syberyjskiego wyrosłego w tajdze jest równe, wąskie usłojenie, zapewniające wyrównany poziom właściwości mechanicznych w całej objętości pnia. Po względem właściwości fizycznych i mechanicznych drewno świerka syberyjskiego ma zbliżone właściwości do wąskosłoistego świerka pospolitego.

Obróbka i zastosowanie

Suszenie omawianego drewna przebiega stosunkowo szybko bez większego ryzyka powstawania odkształceń. Jednak drewno to ma tendencje do pękania i wypadania sęków rogowych. Surowiec ma dobre właściwości obróbcze w zakresie piłowania, strugania, wiercenia i frezowania. Pewną trudność stanowią wspomniane sęki rogowe (drobne, ciemne, twarde, sęczki po obumarłych i uschniętych gałęziach), które mogą powodować uszkodzenia narzędzi skrawających (np. wykruszenia węglików spiekanych). Omawiany materiał jest łatwy do łączenia gwoździami i wkrętami, jednak przy stosowaniu łączników zawierających żelazo należy liczyć się z możliwością powstania sinoniebieskich zabarwień od metalu. Drewno świerka syberyjskiego cechuje się również dobrymi właściwościami w procesie klejenia.

Według kryteriów zawartych w normie PN-EN 350:2016-10 twardziel drewna omawianego gatunku wobec grzybów należy do klasy 4 (w skali pięciostopniowej), co oznacza drewno mało trwałe (biel ma najniższą naturalną odporność – klasa 5). Odporność na czynniki biotyczne można zwiększyć przez impregnację, ale nie jest to łatwe, bowiem omawiany gatunek jest trudny do nasycania.

Drewno świerka syberyjskiego ma wszechstronne zastosowanie. Zaletą surowca jest jednolita barwa i niska zawartość żywicy. Drewno świerka syberyjskiego stosowane jest w przemyśle celulozowo-papierniczym, a także do produkcji wełny drzewnej, skrzynek, palet a także elementów budowlanych: tarcicy konstrukcyjnej, desek elewacyjnych i tarasowych. Dawniej stosowano je w szkutnictwie, jak również do wyrobu słupów teletechnicznych i podkładów kolejowych. Obecne zastosowania to również produkcja płyt wiórowych i pilśniowych, trzonków narzędzi i zabawek (https://www.cabi.org/isc/datasheet/41135).

Informacje uzupełniające

W Polsce świerk syberyjski jest uprawiany najczęściej do celów dekoracyjnych i nie ma znaczenia jako gatunek lasotwórczy. W krajach występowania omawianego gatunku igły służą lokalnie do produkcji świerkowego piwa. Ze względu na stosunkowo wysoką zawartość witaminy C niegdyś świerkowi syberyjskiemu przypisywano działanie przeciwszkorbutowe. Wywar z pędów i gałęzi tego drzewa stosowano także przy leczeniu przeziębienia, kamicy nerkowej oraz oczyszczaniu krwi.

Literatura

Kozakiewicz P., Zatoń P., 2019: Świerk syberyjski (*Picea obovata* Leleb.) – drewno z północnej Azji. Przemysł Drzewny Research & Development nr 1/2019 (24), str. 68-72.

Cornell M., 2016: A Short History Of Spruce Beer Part Two: The North American Connection http://zythophile.co.uk/2016/04/20/a-short-history-of-spruce-beer-part-two-the-north-american-connection/

Гаммерман А.Ф., Никитин А.А. , Николаева Т.Л., 1946: Определитель древесин по микроскопическим признакам. Москва – Ленинград.

Greguss P., 1955: Xylotomische Bestimmung der Heute Lebenden Gymnospermen. Mit 1500 Orig. Mikrophotographien, 360 Tafeln mit Originalzeichnungen und 8 Tabellen. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Грегуш П., 1963: Определитель древесины голосеменных по микроскопическим признакам, издательство московского университета.

https://www.cabi.org/isc/datasheet/41135

https://www.spirituosentheke.de/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/s/p/spruce_gin_front.jpg

Johnson O., More D., 2009: Przewodnik Collinsa. Drzewa. Mulico Oficyna Wydawnicza. Warszawa.

Каппер О.Г., 1954: Хвойные породы. Лесоводственная характеристика. Гослесбумиздат, Москва-Ленинград,

Koropachinskii I.Yu., Potemkin O.N., Rudikovskii A.V., Kuzentsowa E.V., 2012: Polymorphism and structure of populations of Siberian spruce (*Picea obovata* Leleb.) AT the northern limits of the species distribution.Contemporary Problems of Ecology, vol.5, No.2:127-135.

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

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

PN-EN 350-2:2016-10 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych badania i klasyfikacja trwałości drewna i materiałów drewnopochodnych wobec czynników biologicznych.

Podbielkowski Z., 2002: Fitogeografia części świata – tom1. Europa, Azja, Afryka. Wydanie III PWN. Warszawa.

Russel T., Cutler C., Walters M., 2008: Ilustrowana encyklopedia drzewa świata. Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych Universitas. Kraków.

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020