

JAN LEKSZYCKI

Zagadnienie wykorzystania drewna liściastego w przemyśle tworzyw drzewnych *

Проблема использования лиственной древесины в промышленности древесного пластика

The problem of utilization of hardwood timber in the industries of wood materials

Brak jednoznacznego określenia pojęcia „tworzywa drzewne” pozwala na nieco dowolną jego interpretację, w związku z czym, ze względu na rozmiar i znaczenie produkcji, ograniczę się w referacie do omówienia tematu w nawiązaniu do przemysłu płyt pilśniowych, wiórowych i w małym zakresie przemysłu sklejek.

Przydatność poszczególnych gatunków drewna do produkcji tych tworzyw ma duże znaczenie. W produkcji płyt pilśniowych i w zasadzie wiórowych, podstawowym surowcem jest drewno iglaste, w odróżnieniu do produkcji sklejek, przy której o rodzaju surowca decyduje przede wszystkim przeznaczenie wyrobu. W kraju istnieją poważne trudności zrównoważenia bilansu drzewnego. Wyczerpaniu ulegają zasobne dawniej bazy surowca iglastego, a trudności dostosowania ich do stale wzrastającego zapotrzebowania zmuszają do sięgnięcia, przez przemysł drzewny, po gatunki i sortymenty, których nie stosowano w przemyśle płytowym, a nawet w pierwszej fazie jego rozwoju wydawało się to niemożliwe.

Do niedawna przerabiano na płyty głównie dwa asortymenty drewna iglastego — papierówkę i zrżyny tartaczne. W ostatnich latach jednak, stopniowo w coraz szerszym zakresie wykorzystywane jest do przerobu również drewno małowymiarowe, cienkie — drobnica, żerdzie, odpady przemysłowe oraz drewno liściaste.

Warunki zaopatrzenia przemysłu płytowego pogarszają się w miarę jego rozwoju, jak też w miarę rozwoju przemysłu celulozowo-papierniczego, w związku z czym przemysł płytowy musi sięgać po coraz mniej wartościowe sortymenty, odstępując surowce wyższej jakości do produkcji wyrobów bardziej wartościowych.

Ta trudna sytuacja zobowiązała między innymi, do zwiększenia zainteresowania bazą drewna liściastego, którego użycie, przy odpowiednio dostosowanej technologii, okazało się w próbach laboratoryjnych i technicznych a niekiedy przemysłowych — możliwe.

w Gdańsku.

* Referat wygłoszony na konferencji naukowej PTL w dniu 26.IX.1971 r.

Działanie takie wiązało się z koniecznością wykonania licznych prac badawczych, wprowadzenia zmian technologicznych, a niekiedy stosowania specjalnych maszyn i urządzeń, co choć niewątpliwie słuszne, pociągało za sobą konieczność stosowania środków kompensujących powstawanie trudności technicznych oraz eliminujących niekorzystny wpływ stosowania drewna liściastego na jakość wyrobu. Zasadniczym warunkiem stawianym każdemu sortymentowi drzewnemu i gatunkowi jest jego zdrowotność. Ogólnie stwierdzić należy, że na pewno drewno iglaste jest najbardziej przydatne do skrawania, rozwłókniania czy spilśniania — w produkcji płyt pilśniowych i wiórowych. W Polsce drewno sosny stanowi ciągle ogromną większość w przerobie na płyty pilśniowe i wiórowe. Drewnu temu towarzyszą w nieznacznym stopniu świerk i jodła. Z gatunków liściastych za możliwe w zastosowaniu (pomijając lokalne trudności związane np. ze ściekami) uznane zostało drewno olszy, topoli, wierzby, brzozy i buka.

Pozyskanie drewna liściastego w ciągu ostatnich 5 lat poważnie wzrosło, a wzrośnie jeszcze bardziej do 1975 r.

Pozyskanie poszczególnych sortymentów drewna liściastego w latach 1965—1975 przedstawiono w tabeli 1 (wg danych NZLP).

Dane zamieszczone w tabeli 1 zobowiązują przede wszystkim do zainteresowania się szczapami i wałkami opałowymi, jak również drobnicą liściastą, która w latach 1965, 1970 i 1975 wykazuje poważny udział, a mianowicie:

rok	1965	1970	1975
tys. m ³	694,5	592,0	750,0

Opierając się na konkretnych danych dotyczących pozyskania poszczególnych gatunków drewna liściastego w latach 1965 i 1970 (tabele 2 i 3) należy stwierdzić, że w świetle aktualnych zasobów olchy szarej w Bie-

Tabela 1

Pozyskanie drewna liściastego (w tys. m³) w latach 1965/1966, 1970 i 1975

	1965/66 r.	1970 r.	1975 r.
Ogółem	3167,7	3685,0	4740,0
w tym grubizna	2598,5	3093,0	3990,0
1. drewno tartaczne	923,8	1077,9	1397,0
2. drewno okleinowe i prowadnice szybowe	25,4	22,4	24,5
3. drewno sklejkowe	154,3	134,8	163,0
4. drewno zapalczane	29,8	31,8	33,0
5. stemple budowlane i słupy	3,7	6,2	8,5
6. papierówka	431,6	679,3	707,0
7. drewno do przerobu chemicznego	160,4	97,0	190,0
8. drewno garbnikowe	73,8	35,6	63,0
9. drewno na płyty wiórowe	—	66,3	50,0
10. szczapy i wałki użytkowe	53,5	68,0	83,0
11. żerdzie i słupki	40,7	37,9	67,0
12. szczapy i wałki opałowe	701,5	835,8	1204,0

Tabela 2

Pozyskanie drewna w latach 1965/1966, 1969/1970 i 1975 (tys. m³)

Wyszczególnienie	1965/66 rok. gosp.	1969/70 rok. gosp.	1975 szacunki w pl. 5-letn.
Grubizna	15 591,3	16 943,7	18 900
Drobnica	2 273	2 496,5	2 524
Razem	18 864,3	19 440,2	21 424
w tym: grubizna iglasta	12 992,8	13 850,2	14 910
drobnica iglasta	1 793,0	1 904,6	1 910
Razem iglaste	14 785,8	15 754,8	16 820
w tym: grubizna liściasta	2 598,5	3 093,0	3 990,0
drobnica liściasta	480,0	591,9	614,0
Razem liściaste	3 078,5	3 684,9	4 604,0

Tabela 3

Grubizna liściasta — według gatunków (podział na gatunki w latach 1965/1966 i 1969/1970 podano na podstawie szacunków brakarskich — dane na 1975 r. wyliczono za pomocą wskaźnika) (tys. m³)

Gatunek	1965/66	1969/70	1975
1. olcha	285,0	355,5	492,0
2. brzoza	411,8	506,0	660,0
3. buk	890,0	1 019,7	1 310,0
4. dąb	670,5	804,0	1 007,0
5. jesion	26,6	30,5	38,0
6. grab	123,3	140,5	180,0
7. topola	12,8	21,2	26,0
8. osika	150,0	170,0	220,0
9. lipa	20,2	34,0	45,0
10. wierzba	4,5	4,0	6,0
11. pozostałe gatunki	4,0	4,5	6,0
	2598,5	3093,9	3990,0

szczadach i dużych ilości drobnicy, problem stosowania drewna liściastego w przemyśle płytowym jako szczególnie ważny, musi być podjęty właśnie przez ten przemysł i jego placówki badawcze.

Rozmiar przerobu drewna liściastego w przemyśle płytowym w latach 1965 i 1970, jak również perspektywy przerobu w 1975 r. podano w tab. 4.

Tabela 4

Charakterystyka przerobu drewna liściastego w latach 1965, 1970 i 1975

Wyszczególnienie	1965		1970		1975	
	tys. m ³	%	tys. m ³	%	tys. m ³	%
Na produkcję sklejkę ogółem	210,0	100,0	238,4	100,0	250,0	100,0
w tym surowca liściastego	137,0	65,0	149,8	63,0	168,0	67,0
Na produkcję płyt wiórowych	181,0	100,0	351,0	100,0	680,0	100,0
w tym surowca liściastego	24,0	12,5	33,0	9,1	30,0	19,0
Na produkcję płyt pilśniowych	550,5	100,0	764,4	100,0	1 180,0	100,0
w tym surowca liściastego	—	—	14,8	2,0	50,0	4,2

DREWNO LIŚCIASTE W PRODUKCJI SKLEJEK

Jak już wspomniano układ gatunkowy surowców drzewnych w przemyśle sklejek związany jest z przeznaczeniem wyrobu gotowego. W różnych okresach różne były poglądy na przydatność sklejk w ogóle, w związku z czym zmieniało się zużycie drewna liściastego do jej produkcji.

Obecnie stwierdzić można bez wątpliwości, że drewno iglaste mimo wielu korzystnych cech, jak wyższa wydajność, stosunkowo regularny kształt i budowa kłód oraz często efektowny rysunek, uzyskiwany na przekroju stycznym przy skrawaniu obwodowym, ze względu na znaczną ilość żywicy, nierównomierną budowę (drewno wczesne i późne) i wynikające z tego konsekwencje, ma w przerobie na sklejkę raczej tendencję zanikającą.

W ostatnich latach wprowadzono w zakładach przemysłu sklejek specjalizację w przerobie surowca, w rezultacie której wytypowano zakłady do produkcji sklejk wyłącznie liściastej. Odpowiada to zapotrzebowaniom przemysłu meblarskiego, budownictwa i przemysłu opakowań. Sklejka iglasta produkowana jest w zasadzie tylko na określone zamówienia.

W produkcji sklejk liściastej, spośród gatunków krajowych stosowane jest drewno: olchy, brzozy i buka. Sporadycznie w minimalnych ilościach spotyka się drewno topoli.

Na marginesie stwierdzić trzeba, że technologia przerobu brzozy i olchy jest w przemyśle znana. Dotyczy to procesów konserwacji, obróbki hydrotermicznej, skrawania, suszenia i prasowania. Wiele problemów i wątpliwości wiąże się jednak jeszcze z obróbką hydrotechniczną oraz ze skrawaniem buka i topoli z tym, że o ile drewno buka przerabiane jest masowo, to topoli tylko w ilościach minimalnych. Szczególne wymagania jakościowe stawiane surowcowi sklejkowemu przede wszystkim w związku ze skrawaniem obwodowym, ograniczają w sposób zasadniczy możliwości rozszerzenia bazy dla tego przemysłu. Obniżenie standardu jakości pociąga za sobą bardzo niekorzystne skutki ekonomiczne, wynikające ze zmniejszonej wydajności drewna, zwiększonej pracochłonności, jak też znacznie gorszej jakości sklejk.

Wszystkie rozważania na temat możliwości rozszerzenia bazy surowcowej mogą mieć bardzo ograniczony charakter, w związku z czym podstawowym kierunkiem dla przemysłu sklejek jest maksymalna oszczędność drewna, polegająca między innymi na jego starannym odbiorze, konserwacji i dobrze prowadzonym procesie technologicznym.

DREWNO LIŚCIASTE W PRZEMYŚLE PŁYT WIÓROWYCH

Przydatność poszczególnych gatunków drewna do przerobu na płyty wiórowe była przedmiotem szerokich badań prowadzonych w zasadzie we wszystkich krajach produkujących płyty wiórowe. Wyniki badań umożliwiły określenie swoistych cech poszczególnych gatunków drewna, ujawniających się w procesie przerobu na płyty wiórowe i wskazały na konieczność modyfikacji procesu technologicznego oraz własności płyt w zależności od rodzaju przerabianego drewna.

Stwierdzono, że najlepszym surowcem na płyty wiórowe jest drewno

gatunków iglastych oraz gatunków liściastych rozpierchłonaczyniowych o niskim ciężarze właściwym. Z drewna takiego można bowiem wytwarzać płyty wiórowe o wysokich własnościach wytrzymałościowych i niskim ciężarze właściwym. Z czasem pogląd ten uległ pewnej zmianie i w wielu krajach do produkcji płyt za korzystny uważany jest dodatek drewna gatunków cięższych, jak buk, dąb, grab itp.

W Europie zach., która uważana jest za centrum przemysłowe płyt wiórowych w świecie, zużycie poszczególnych sortymentów drewna przedstawia się następująco (szacunkowo):

sortyment	%
drewno stosowe	70
wióry stolarskie i strużyny	16
odpady tartaczne	8
odpady różne	6

W drewnie stosowym (70%) mieści się około 33% drewna liściastego i 37% drewna iglastego.

Udział ten w poszczególnych fabrykach i krajach kształtuje się różnie w zależności od posiadanych zasobów surowca.

Trzeba podkreślić, że wykorzystanie gatunków liściastych, w pierwszym okresie ich stosowania, połączone było z dużymi trudnościami. Było to wynikiem niewłaściwego sposobu pozyskiwania wiorów, braku dobrych środków wiążących oraz ze stosowaniem nieodpowiednich parametrów technologicznych wytwarzania płyt.

W miarę postępu technicznego, udoskonalania urządzeń i technologii produkcji — uzyskano w efekcie możliwość wykorzystania do produkcji płyt wiórowych prawie wszystkich gatunków drewna oraz prawie wszystkich odpadów przemysłowych i leśnych przy zachowaniu podstawowego warunku, że surowiec powinien być zdrowy. Nie oznacza to, że każdy typ i każdy standard płyty wiórowej można uzyskać z dowolnego surowca. Stosowanie w produkcji płyt wiórowych różnych surowców drzewnych zależy głównie od warunków lokalnych, a to z uwagi na koszty transportu drewna i zasobność miejscowej bazy surowcowej, które czasem decydują o stosowaniu tych a nie innych surowców drzewnych. Z tym wiąże się konieczność przystosowania zakładów płyt wiórowych do przerobu w większym stopniu drewna liściastego.

Przy przemysłowym przerobie różnych gatunków i sortymentów surowca istotną trudność stanowi utrzymanie stałych stosunków ilościowych między tymi surowcami w trakcie przerobu ich na płyty. Jest to zagadnienie zarówno techniczne, technologiczne jak i organizacyjne. Problem techniczny polega na dokładnym wydozowaniu technologicznym sortymentów surowca, jeżeli są one wydzielone na składzie. Istnieje wiele możliwości dozowania i mierzenia różnych sortymentów surowca. Możliwe to jest i celowe, jeżeli istnieje ciągłość zaopatrzenia w zaplanowane sortymenty drzewne i jeżeli nie występują dostawy sortymentów wymieszanych. Jest to już zagadnienie natury organizacyjnej, które powinno być rozwiązane w ramach organizacji bazy surowcowej.

Przydatność i cena surowców wpływają w poważnym stopniu na ekonomikę produkcji płyt wiórowych. Pod pojęciem przydatności należy

rozumieć możliwość przygotowania właściwych wiorów z danego surowca i zastosowanie odpowiednich środków wiążących.

Obserwując przebieg skrawania stwierdzono, że jakość wiorów (w istniejących warunkach technologicznych niezmiennych) zależy wyraźnie od morfologicznej i anatomicznej budowy drewna. Największe trudności przy skrawaniu sprawia drewno topól (osika i inne). Noże skrawające wyrrywają włókna drzewne, co powoduje, że szorstkie stają się nie tylko powierzchnie skrawanego drewna, lecz także powierzchnie wiorów. Stwierdzono, że obniżenie wilgotności drewna topoli poniżej punktu nasycenia włókien polepsza warunki skrawania, zmniejszając nieco zjawisko „mechacenia” powierzchni. Przeprowadzone w identycznych warunkach skrawanie drewna bukowego i sosnowego wykazało, że pozyskiwane wióry bukowe są cieńsze i mniejsze. Wystąpiło to przy skrawaniu bukowego surowca opałowego. Przy lepszym surowcu wióry były szersze niż w przypadku drewna sosnowego, ale mniej foremne. Przyczynę powstania różnic grubości wiorów, u obu rodzajów drewna, badano specjalnie poddając skrawaniu drewno o wilgotności 30 i 50%. Otrzymane wyniki potwierdziły badanie pierwotne. Uważa się, że zjawisko to wiąże się ze ściśnięciem i rozprężaniem się drewna w czasie i po skrawaniu oraz, że przebiega ono różnie u każdego z rozpatrywanych gatunków.

Podczas operacji rozdrabniania wiorów z drewna gat. liściastych, na młynach młotkowych, nie zaobserwowano jednoznacznej zależności pomiędzy gatunkiem drewna a grubością i długością wióra. Zaobserwowano jednak, że gatunki drewna pierścieniowonaczyniowe dają wióry węższe niż gatunki rozpierzchłonaczyniowe.

Podczas suszenia, wióry pozyskane z gatunków rozpierzchłonaczyniowych ulegają znacznemu rozdrobnieniu, powodując powstawanie stosunkowo dużej ilości pyłu.

Interesujące dane dotyczące badań nad zastosowaniem różnych gatunków drewna do produkcji płyt wiórowych przeprowadzonych przez ITD w Dreźnie, zawarte są w Biuletynie Informacyjnym Lab. Branż. Płyt Wiór. i Laminatów nr 1 z 1966 r. Podano tam wyniki badań laboratoryjnych, póltechnicznych oraz zastosowanie do praktycznego przerobu na płyty wiórowe drewna następujących gatunków: buka, dębu, osiki, topoli czarnej, grabu, wiązu oraz modrzewia. Wyniki porównywano z płytami z drewna sosny i świerka.

W podsumowaniu autorzy podają, że z gatunków drewna zbadanych ostatnio przez ITD w Dreźnie, dobry okazał się modrzew. Drewno dębu i grabu powinno być przede wszystkim przerabiane na wióry warstwy wewnętrznej. Badania nad przydatnością drewna topól łącznie z osiką powinny być kontynuowane. Drewno wiązu może być przerabiane jedynie jako drobna domieszka do wiorów warstwy wewnętrznej innych gatunków. Pozytywne wyniki uzyskano także przy przerobie buka. Rezultaty badań wykonanych przez ITD w Dreźnie pokrywają się w znacznym stopniu z wynikami badań prowadzonych w Polsce oraz z danymi zamieszczonymi w innej literaturze fachowej.

W celu dokonania oceny przydatności drewna brzozy (*Betula verrucosa*), wyprodukowano jedno- i trzywarstwowe płyty wiórowe. W przedziałach ciężaru właściwego od 0,50 do 0,70 G/cm³ płyty wiórowe z brzozy

wykazują niższą wytrzymałość na zginanie i na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn niż płyty wiórowe z drewna sosnowego. Pęcznienie na grubość jest większe u płyt wiórowych z brzozy niż u płyt wiórowych z sosny. Przez dodanie środków hydrofobowych osiągnięto tylko krótkotrwałe opóźnienie spęcznienia. Ilość dodawanego utwardzacza musi być większa niż przy płytach wiórowych z drewna sosnowego.

We wszystkich zamieszczonych w literaturze danych autorzy wskazują na duży wpływ pH poszczególnych gatunków drewna na warunki zaklejenia wiórów oraz własności płyty. Podkreśla się także, że płyty wiórowe z gatunków liściastych wykazują większe skłonności do pęcznienia a szczególnie płyty wytworzone z drewna gatunków bielastych.

Pomimo korzystnych danych uzyskanych w badaniach laboratoryjnych i póltechnicznych, przerób drewna gatunków liściastych w Polsce nie jest stosowany na szerszą skalę.

W ciągu ostatnich lat jedynie Wyszowska Fabryka Mebli i U. W. kierowała do produkcji płyt wiórowych poważne ilości surowca gatunków liściastych (olcha). W 1966 r. ilość ta osiągnęła nawet 100%. Obecnie przerób ten dochodzi do 80%. Zakład pozytywnie ocenia przydatność surowca liściastego, zwracając jednak specjalną uwagę na jego składowanie i konserwację w celu uniknięcia deprecjacji prowadzącej również do zwiększenia pH i związanych z tym konsekwencji.

W ciągu najbliższych lat możliwości korzystania z klasycznego surowca sosnowego będą się kurczyły w miarę budowy i uruchamiania nowych fabryk celulozy. W planach perspektywicznych przewiduje się nawet, że wobec niedoboru papierówki krajowej import celulozy osiągnie w 1985 r. poziom 650 tys. ton („Sylwan” 4/1968). W związku z tym, przemysł płytowy będzie musiał zrezygnować stopniowo z papierówki i zrzuć i przestawić się na przerób żerdzi, drobnicy i nie zagospodarowanych w przemyśle celulozowym gatunków liściastych. Buk i brzoza stanowią gatunki drewna przeznaczone perspektywicznie do przerobu na celulozę. W tych warunkach olcha szara i olcha czarna są gatunkami, które mogą przynajmniej częściowo odciążać pulę papierówki sosnowej. Drewno olchowe stanowi surowiec znacznie tańszy od papierówki sosnowej, co przemawia za jego szerokim stosowaniem do produkcji płyt.

Z przesłanek teoretycznych i praktycznych wynika, że przemysł płyt wiórowych stanie się również odbiorcą drewna topolowego, które zacznie wykorzystywać w miarę ograniczenia dostaw surowców iglastych.

Badania przeprowadzone w byłej Katedrze Mechanicznej Technologii Drewna SGGW wykazały, że drewno topoli stanowi wysokowartościowy surowiec do produkcji płyt wiórowych. Płyty wiórowe z drewna topolowego nie ustępują jakością płytom z drewna sosnowego. Ze względu na niski ciężar właściwy drewno topolowe można stosować jako domieszkę do drewna bukowego i obniżać w ten sposób ciężar właściwy płyt wiórowych bukowych.

Ogólnie można stwierdzić, że w oparciu o związki istniejące między parametrami drewna, jak budowa, ciężar właściwy, kwasowość a własnościami płyt, można ustalić taką mieszaninę różnych gatunków drewna oraz taką technologię, która pozwoli na wyprodukowanie płyt o wymaganych własnościach.

Obok podstawowego drewna, jakim ciągle w przemyśle płyt pilśniowych jest sosna, coraz wyraźniej rysuje się potrzeba stosowania drewna gatunków liściastych. Jest to naturalną konsekwencją rozwoju ilościowego produkcji, a w związku z tym potrzebą rozszerzenia bazy surowcowej. Wynika to także z prac badawczych, mających na celu unowocześnienie procesów technologicznych. Prace badawcze prowadzono z uwzględnieniem różnych układów stosunków poszczególnych gatunków surowca, przy czym najczęściej w tych badaniach drewno sosnowe z drobnicy leśnej stanowiło surowiec podstawowy, zaś drewno gatunków liściastych — domieszkę. Rezultatem prób było stwierdzenie, że mieszanina miękkich gatunków drewna liściastego z gatunkami iglastymi, szczególnie w produkcji płyt pilśniowych twardych, jest technicznie nawet korzystna. W produkcji płyt porowatych stosować jednak raczej należy wyłącznie drewno gatunków iglastych, z których uzyskuje się masę o dłuższych włóknach.

Próbowi przerobu poddano drewno buka, brzozy, olchy czarnej i szarej, wierzby, wikliny i osiki. Próbami na skalę przemysłową objęto również dąb w postaci drewna szczapowego i zrębków pozostałych po ekstrakcji garbników. Stwierdzono mniejszą jego przydatność niż innych gatunków, lecz przy zapewnieniu określonych warunków technologicznych — możliwość wytwarzania płyt pilśniowych istnieje. Stosunkowo szeroki zakres prób objął nawet gatunki dotychczas w niewielkim stopniu wykorzystywane w przemyśle, jak np. przerosty wikliny zajmujące w kraju znaczne obszary, np. wzdłuż dolnego biegu Wisły, czy olchę szarą, której możliwości rocznego pozyskania określane są różnymi wielkościami lecz przydatność do produkcji płyt pilśniowych została potwierdzona.

Rozmiar bazy surowca liściastego i jego rozmieszczenie w kraju, powodujące konieczność dokonywania długich przewozów, jak również wiele względów technologicznych, nie pozwalają na nastawianie konkretnego zakładu na przerób drewna liściastego jednego gatunku, dlatego też ten moment został w badaniach przede wszystkim uwzględniony.

Badania wprowadzenia olchy szarej do przerobu na płyty pilśniowe przeprowadzono w ZPP w Przemyśle. Z wcześniej prowadzonych prób wiadomo było, że olcha szara jest surowcem drzewnym, który może być przerabiany na płyty pilśniowe jako dodatek 30% przy przerobie sosny w postaci zrzyn i drobnicy leśnej. Otrzymane wyniki wskazywały, że każdorazowe zwiększenie udziału olchy szarej w przedziale od 16 do 50% pociągało za sobą obniżenie wytrzymałości na zginanie statyczne oraz wzrost nasiąkliwości i pęcznienia. Płyty z udziałem drewna olchy szarej zdradzały szczególną tendencję do wysokiej nasiąkliwości. Stwierdzone zostało również, że masa olchy wymaga nieco intensywniejszej obróbki aniżeli masa sosnowa, sam zaś proces rozwłókniania wymaga odrębnej obróbki sosny i olchy. Proces prasowania i hartowania nie odbiegał od warunków, jakie tworzy się przy przerobie surowców iglastych.

Decydującym czynnikiem regulującym jakość płyt, obok procentowego udziału olchy, jest technologia zaklejania. Ze względu na obniżanie przez drewno olchy zarówno własności fizycznych jak i mechanicznych, zastosowano albuminę jako klej łączący w sobie cechy środka wzmacniającego, jak również uodporniającego na działanie wody. Klej albuminowy zastoso-

wano ze względu na to, że w warunkach Przemysła wykluczone było wprowadzenie do odbieralnika ścieków fenolu z kleju fenolowo formaldehydowego. Wszystkie pozostałe parametry technologiczne pozostały w zasadzie niezmienione.

W rezultacie kilku prób przeprowadzonych na skalę przemysłową stwierdzono ostatecznie, że na uzyskanie dobrego standardu jakościowego wpływa wprowadzenie do 25% drewna olchy szarej — dla płyt twardych o grubości 3,2 mm i do 30% — dla płyt o grubości do 5 mm.

Wprowadzenie do przerobu na płyty pilśniowe twarde drewna olchy szarej, jako dodatku do surowca sosnowego, nie wymagało modyfikacji procesu technologicznego stosowanego przy przerobie sosny przy bardzo intensywnym zaklejaniu hydrofobowym i wzmacniającym, w ramach którego zastosowano dodatek:

	%
albuminy	— 1,0
kleju kalafoniowogaczowego	— 0,5
siarczanu glinowego	— 1,0

Wprowadzenie dodatku drewna olchowego do płyt twardych wymaga zaostrożenia przestrzegania reżimów technologicznych, szczególnie przygotowania masy i dozowania środków zaklejających.

Badaniami możliwości wprowadzenia do przerobu na płyty pilśniowe objęto również drewno olchy czarnej. Badania te przeprowadzone na skalę laboratoryjną w warunkach zbliżonych do warunków przemysłowych. Olchę czarną użyto do prób w postaci wałków i szczap, przy czym surowiec ten pod względem zdrowotności nie budził żadnych zastrzeżeń.

Wyniki badań Laboratorium Branżowego Płyt Pilśniowych w Czarnej Wodzie wskazały na możliwość stosowania drewna olchy czarnej nie tylko jako dodatku do drewna sosnowego, lecz również nawet jako surowca występującego samodzielnie. Potwierdziła to wysoka wytrzymałość płyt uzyskanych z olchy jak również łatwość hydrofobizacji płyt wyprodukowanych z tego surowca.

W odróżnieniu od innych gatunków liściastych, płyty pozyskane z olchy wykazywały korzystne własności w odniesieniu do obróbki termicznej. Wzrost wytrzymałości i spadek nasiąkliwości były rzędu zbliżonego do wyników osiągniętych przy hartowaniu płyt z surowca iglastego, (sam proces hartowania płyt z olchy, lub z dodatkiem olchy prowadzono przy przedłużonym cyklu i nieco obniżonej temperaturze). W produkcji przemysłowej może okazać się, że przy dodatku 25% olchy czarnej do masy sosnowej, dodatek środków hydrofobowych, poza siarczanem glinowym, może być nawet zbędny. Badania przeprowadzono w warunkach właściwych dla technologii produkcji płyt opartych o surowiec sosnowy — surowiec typowy i tradycyjnie podstawowy, a mimo to ich wyniki świadczą, że wprowadzenie do przerobu surowca olchowego nie będzie wymagało zmian i adaptacji oprzyrządowania technologicznego z tym zastrzeżeniem, że zdolność przerobowa oddziałów hartowania powinna być rozbudowana w zakresie 10—15%.

W kompleksie prac badawczych, prowadzonych pod kątem widzenia rozszerzenia bazy surowcowej dla przemysłu płytowego, przeprowadzono również próby zastosowania drewna wierzby z drewnem z drobnicy iglastej i trocin.

W próbach zastosowano następujące warianty:

masa z drobnicy leśnej	masa z wikliny
%	%
100	0
75	25
50	50
0	100
20 (trocin sosn.)	80

Wierzba reprezentowana była przez jej krzewiasty gatunek — wiklinę nieokorowaną.

W rezultacie przeprowadzonych w różnych wariantach badań (K. Bruski i St. Osika) stwierdzono, że wiklina jako dodatek do masy sosnowej w ilości 50% pozwala na zachowanie standardu jakościowego płyt na poziomie obowiązującej normy. Zwiększenie tej ilości pociąga za sobą pewne ryzyko w postaci podwyższenia nasiąkliwości i pęcznienia płyt, trudnego do opanowania przy stosowaniu różnych (jak w próbach) wariantów zaklejania. Efektywność stosowanych środków hydrofobowych okazała się minimalnie zróżnicowana. Jedynie przy zastosowaniu siarczanu glinu rezultaty są podobne do wariantów, w których użyto dodatkowe parafiny i albuminy. Wyniki badań wskazały, że istnieje możliwość ograniczenia zaklejania płyt z 50% zawartością wikliny do 1% siarczanu glinu. Przy przerobie, w skali produkcyjnej, może się okazać jednak, że konieczne jest wprowadzenie zaklejania przy użyciu środków, których koszt stanowić będzie ponad 5% całkowitego kosztu wytwarzania. Otrzymanie płyt wyprodukowanych na bazie samej wikliny, jakościowo odpowiadających wymaganiom normy, okazało się w stosowanych warunkach niemożliwe.

Rezultaty stosowania parametrów hartowania pozwalają przypuszczać, że płyty z dodatkiem wikliny nie wymagają obróbki termicznej, odbiegającej od stosowanej przy przerobie tradycyjnych surowców iglastych. Wdrożenie wikliny do produkcji płyt twardych nie wymaga specjalnie dobranej technologii i możliwe jest w warunkach właściwych dla technologii produkcji płyt opartej o surowiec sosnowy.

Przydatność drewna brzozy i osiki dla przemysłu płyt pilśniowych określano, przez Lab. Branż. Płyt Pilśniowych w Czarnej Wodzie, w różnych układach. Przeprowadzone były oddzielnie próby zastosowania drewna brzozy, w różnym stosunku z drewnem sosny, drewna sosny, brzozy i osiki, oraz brzozy i osiki i samej sosny i osiki.

Stosowano następujące warianty mieszania mas.

Udział surowca %		
sosna	brzoza	osika
100	—	—
75	25	—
50	50	—
25	75	—
—	100	—

75	—	25
50	—	50
25	—	75
—	—	100
—	75	25
—	50	50
—	25	75
75	12,5	12,5
50	25	25
25	37,5	37,5

O ile w próbach przerobu drewna olchy różnice parametrów technicznych charakteryzujących wartość płyty nie były wyraźne to w przypadku stosowania drewna brzozy i osiki, mają one charakter zasadniczy, dlatego też wydaje się korzystne krótkie omówienie niektórych z nich.

W czasie prób stwierdzono jednoznacznie, że w miarę zwiększania się ilości drewna brzozonego w płytach, własności ich ulegają pogorszeniu. Te różnice w jakości są szczególnie wyraźne w płytach niezaklejanych i niezakwaszanych. Przypadek ten nie ma wprawdzie praktycznego znaczenia dla produkcji płyt w skali technicznej, ale pozwala na dokładne prześledzenie wpływu składu surowcowego na własności płyt. Wytrzymałość np. na zginanie statyczne niezaklejanych płyt hartowanych obniża się bardzo wyraźnie wraz ze wzrostem udziału masy brzozonej, od 613 kG/cm² dla sosny do 408 kG/cm² dla brzozy, przy średniej dla całego wariantu 518 kG/cm². Spadek wytrzymałości, jaki tu nastąpił wynosi zatem 33%. W podobny sposób kształtuje się też wytrzymałość na zginanie statyczne płyt niehartowanych z tym, że jest ona przeciętnie niższa o 23,5%. Wytrzymałość na rozciąganie tej samej serii płyt obniża się podobnie. Efekt hartowania jest tu mniejszy niż przy zginaniu statycznym i wyraża się przyrostem wytrzymałości o 13,2%.

Nasiąkliwość i pęcznienie płyt niehartowanych są bardzo wysokie i kształtują się podobnie niezależnie od składu gatunkowego surowca (nasiąkliwość wynosi około 70%, a pęcznienie 40%). Po hartowaniu wpływ udziału brzozy zaznacza się jeszcze wyraźniej niż przy własnościach mechanicznych. Nasiąkliwość płyt niezaklejanych z masy brzozonej jest przeszło 3-krotnie wyższa niż z płyt z drewna sosny, a pęcznienie 2-krotnie wyższe.

Efekty hartowania zarówno dla własności fizycznych jak i mechanicznych są zróżnicowane dla poszczególnych wariantów surowcowych. W miarę wzrostu udziału surowca brzozonego w płytach hartowność ich maleje, co szczególnie zaznacza się przy bardzo nierównomiernej poprawie własności fizycznych w wyniku hartowania.

Podobnie kształtują się własności mechaniczne i fizyczne płyt z udziałem drewna brzozy, zaklejanych hydrofobowo.

Nie celowe byłoby przytaczanie wyników szczegółowych badań. Zainteresowanych kieruję do odpowiedniej pracy LBPP.

Własności płyt pilśniowych twardych, wykonanych z dodatkiem drewna osiki w różnym stosunku z drewna sosny czy brzozy, charakteryzują się lepszymi parametrami niż z drewna brzozy. Wytrzymałość na zginanie statyczne hartowanych płyt niezaklejanych wynosi tu średnio 568 kG/cm² i obniża się podobnie jak przy płytach z brzozą z wartości

613 kG/cm² dla sosny do 527 kG/cm² dla osiki, tj. o 14%, a więc przeszło dwukrotnie mniej niż przy brzozie.

Również wytrzymałość na rozciąganie wykazuje spadek w miarę wzrostu udziału drewna osikowego w płytach. Nasiąkliwość i pęcznienie płyt niehartowanych są wysokie i nie wykazują żadnych zależności od składu gatunkowego surowca podobnie jak to miało miejsce przy brzozie. Po hartowaniu wpływ składu gatunkowego surowca na własności płyt jest bardziej wyraźny. Średnia nasiąkliwość wzrasta stopniowo z udziałem surowca osikowego do wartości 2,5 razy wyższej niż dla sosny. Podobnie zmienia się pęcznienie mimo, że hartowanie spowodowało tu znaczną poprawę.

Wytrzymałość na zginanie statyczne i rozciąganie ulega po hartowaniu poprawie, nie wykazując zależności od składu surowcowego płyt.

Wyniki te wskazują na konieczność intensywniejszego hartowania płyt zawierających surowiec osikowy, w stosunku do sosny, oraz konieczność zaklejania hydrofobowego ograniczającego pęcznienie i nasiąkliwość (zaklejanie hydrofobowe płyt wykonanych z surowców zawierających osikę wykazało lepsze efekty zaklejania niż miało to miejsce przy brzozie), a równocześnie mechaniczne własności płyt uległy znacznie mniejszemu pogorszeniu.

Wartości poszczególnych parametrów płyt otrzymanych z różnych kombinacji drewna osiki, brzozy i sosny kształtują się różnie, wykazując jednak omówione wyżej w wielkim skrócie tendencje.

K. Rodzeń i K. Bruski z LBPP na podstawie szczegółowo przeprowadzonych na ten temat badań stwierdzają, że — wzrost udziału drewna brzozonego w płytach twardych powoduje obniżenie ich jakości, uwidaczniające się wzrostem nasiąkliwości i pęcznienia oraz obniżeniem własności mechanicznych płyt. Przy zastosowaniu zaklejania hydrofobowego maksymalny udział brzozy przy jakim otrzymuje się płyty o wymaganej jakości nie powinien przekraczać 25—35%. Przy wyższym udziale drewna brzozy w płytach konieczne staje się zaklejanie roztworem albuminy, przy czym 1% albuminy zapewnia otrzymanie płyt o wymaganej jakości z dowolnego wariantu surowcowego. Płyty z udziałem drewna brzozy wymagają bardziej intensywnej obróbki termicznej w komorach niż płyty z sosny. Drewno osiki jest bardziej podatne do przerobu na płyty twarde niż drewno brzozy. Dodatek drewna osikowego do surowca sosnowego nie powoduje pogorszenia własności mechanicznych płyt, a jedynie wzrost nasiąkliwości i pęcznienia.

Przy udziale drewna osiki do 50%, do zaklejania wystarczy dodatek parafiny w ilości 0,4%, przy wyższym udziale drewna osiki do 0,8%. Przy przerobieniu tylko surowców liściastych, przy zaklejaniu hydrofobowym dodatkiem parafiny w ilości 0,8%, udział drewna brzozy powinien być mniejszy od 25%. Przy przerobieniu wszystkich trzech surowców proporcje pomiędzy drewnem osiki i sosny mogą być dowolne, a udział brzozy nie powinien być większy od 25%, jeśli stosuje się tylko zaklejanie hydrofobowe.

Stwierdza się również, że efektywność zaklejania albuminą masy osikowej jest znacznie wyższa niż masy z drewna brzozonego i sosnowego. Podatność do hartowania płyt zawierających masę osikową jest mniejsza niż płyt z drewna sosny.

Dodatek kleju albuminowego w ilości 1% oraz emulsji parafinowej w ilości 0,8% pozwala otrzymać płyty o wymaganej jakości z masy o dowolnym składzie gatunkowym.

Mimo znacznego przerobu surowca bukowego w przemyśle celulozowo-papierniczym i poważnego nim zainteresowania w przyszłości i ten gatunek drewna liściastego włączony został do prób technologicznych w przemyśle płyt pilśniowych.

Próby przeprowadzono w LBPP w Czarnej Wodzie (K. Bruski, St. Osika) przyjmując różne stosunki ilościowe masy z buka i drobnicy leśnej w układach 25, 50 : 100% masy z buka.

Przy założonych parametrach technologicznych nie udało się otrzymać płyt pilśniowych z samego buka o własnościach wymaganych przez obowiązującą normę bez względu na sposób zaklejania. Nie wyklucza się oczywiście możliwości uzyskania płyt w normie przy innej technologii. W warunkach technologicznych właściwych dla przerobu surowca sosnowego można uzyskać z mieszanek zawierających 25—50% drewna bukowego płyty spełniające warunki normy. Konieczne jednak jest oddzielne rozwłóknienie sosny i buka oraz uzyskanie odpowiedniego stopnia zmielenia.

W zakresie dodatku masy bukowej 25—50% nie zauważono wyraźnych różnic wytrzymałości na zginanie statyczne i rozciąganie. Dla otrzymania płyt zgodnych z normą niezbędne jest stosowanie zaklejania klejem albuminowym w ilości 0,5—1,0%, odpowiednio do udziału masy bukowej w płycie. Problem nasiakliwości i pęcznienia regulowany jest dodatkiem parafiny, zaś obróbki cieplnej — nieco wyższą temperaturę hartowania.

Badania wykazały możliwość wprowadzenia surowca bukowego jako dodatku do drewna sosnowej drobnicy leśnej w ilości 25—50% przy założeniu zaklejania masy bez niebezpieczeństwa obniżenia jakości płyt poniżej wymagań normy w tradycyjnie oprzyrządzonym procesie technologicznym.

Podając zebrane materiały zdają sobie sprawę z ich niekompletności. Nie zostały uwzględnione wszystkie tworzywa drzewne, nie uwzględniono ekonomiki przerobu drewna liściastego, która ma zasadnicze znaczenie w doborze poszczególnych gatunków drewna do produkcji; nie uwzględniono też problemów towarzyszących stosowaniu drewna liściastego, tj. skutków zaklejania, działania środków hydrofobowych w płytach pilśniowych na ścieki. Te zagadnienia muszą być opracowane równolegle z nowymi technologiami, bowiem tylko w kompleksowym ujęciu będą mogły być rozwiązywane w przemyśle.

Całość omówienia nie wyczerpuje tematu, a raczej może być pomocna do wyrobienia ogólnego poglądu.

Taki był cel opracowania. Istnieje niewątpliwa potrzeba kontynuowania prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych, których rezultatem będzie zwiększenie liczby gatunków stosowanych surowców, sięgnięcie do dotychczas w niepełnym stopniu wykorzystanej bazy, przełamanie tradycji technicznie nieuzasadnionej.

Takie powinny być wnioski wytyczające kierunki działania przemysłu i jego naukowo-badawczego zaplecza.