Podział i charakterystyka tworzyw drzewnych stosowanych w budownictwie mieszkaniowym

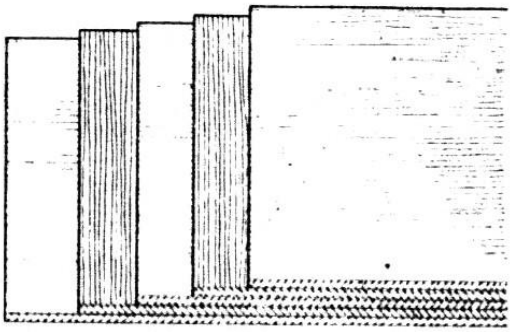
„ Tworzywami drzewnymi nazywamy te wszystkie materiały drewnopochodne, które: otrzymuje się przez scalenie lub sklejenie z sobą drewna naturalnego lub uprzednio ulepszonego; w stanie zupełnie suchym. Zawierają co najmniej 50% chemicznie nie rozłożonej substancji drzewnej; mają charakter półfabrykatów przeznaczonych nie do bezpośredniego użytkowania, lecz do tworzenia bezpośrednio użytecznych konstrukcji ” [39].

Tworzywa drzewne stanowią różnorodną kombinację materiałów, składającą się ze składników lignocelulozowych (drewno lite, fornir, wióry itp.) oraz środka wiążącego (kleje syntetyczne, spoiwa nieorganiczne).
Możliwe jest także zastosowanie innych dodatkowych materiałów wpływających na ich właściwości (np. środki ochrony drewna).

Celem produkcji tworzyw drzewnych jest zwiększenie jednorodności lub jej zróżnicowanie, uzyskanie nowych właściwości, zwiększenie powierzchni oraz wykorzystanie do ich produkcji materiałów odpadowych i gorszej jakości surowca drzewnego, co ma duże znaczenie z ekonomicznego punktu widzenia.

Sklejka

„ Sklejka jest to płyta sklejona z nieparzystej liczby fornirów drzewnych, w których włókna drzewne sąsiadujących ze sobą fornirów ułożone są do siebie pod kątem prostym (rys.15) ” [5].



Rys.15. Schemat ułożenia fornirów w sklejce [5]

Środkowy fornir powinien dzielić sklejkę na dwie symetryczne połowy. Dopuszczalne jest zastępowanie jednego forniru dwoma, o grubości zastąpionego, złożonymi w tym samym kierunku przebiegu włókien. Obłogi prawej i lewej płaszczyzny powinny być z

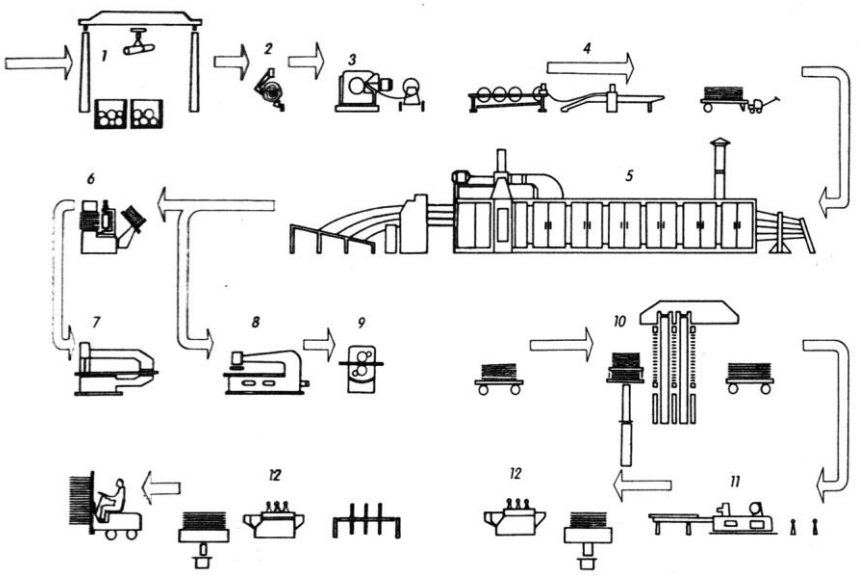
tego samego gatunku drewna. Sklejka jest bardzo cennym materiałem konstrukcyjnym i okładzinowym. Jako materiał konstrukcyjny może być stonowana na podobne cele, co i tarcica iglasta, z tym że wyniki jej użytkowania są, efektywniejsze. Sklejka zyskuje sobie coraz szersze zastosowanie nie tylko dzięki jej walorom wymiarowym, wytrzymałościowym i konstrukcyjnym, ale również, uodpornieniu na: działanie wody, wysoką wilgotność powietrza i zmienne warunki atmosferyczne. Jest ona powszechnie stosowana w budownictwie do robót zewnętrznych, a o uszlachetnionej powierzchni - także do wewnętrznych (wykończeniowych).

Sklejkę produkuje się z drewna lepszej jakości przeważnie sosnowego, olchowego, brzozowego i bukowego, w niewielkiej ilości także z innych gatunków drewna drzew krajowych i egzotycznych. Przerób drewna sosnowego w produkcji sklejki wyraźnie spada, a wzrasta przerób drewna gatunków liściastych, szczególnie buka.

Sklejkę wytwarza się z co najmniej trzech warstw forniru. Zewnętrzne warstwy sklejki nazywa się obłogami, a pozostałe - niezależnie od liczby - środkiem.

Produkcja sklejki (rys.16) obejmuje następujące podstawowe etapy:

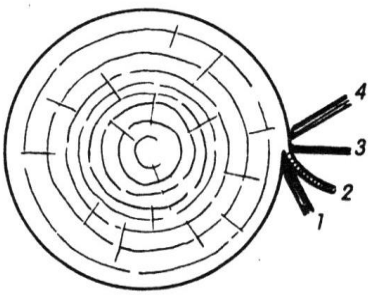
- przygotowanie surowca,
- pozyskanie forniru,
- klejenie
- wykończenie sklejki.



Rys.16. Schemat produkcji sklejki (opis w tekście) [25]

Przygotowanie surowca polega na jego poprzecznym pocięciu na wyrzynki, zmiękczeniu oraz okorowaniu. Długość wyrzynków określa wielkość prześwitu skrawarek obwodowych (łuszczarek). Zmiękczenie drewna następuje pod wpływem nagrzewania parą lub gorącą wodą (1). Instalacje służące do pierwszego sposobu zmiękczania noszą nazwę parników, a drugiego – warników.

Pozyskanie forniru. Po okorowaniu (2) wyrzynki umocowuje się w skrawarce obwodowej (3) za pomocą uchwytów (kłów) wciskanych centrycznie w ich czoła. Skrawanie obwodowe następuje w wyniku obracania się wyrzynka wokół swojej osi przy jednoczesnym dosuwaniu do niego ruchem postępowym noża wraz z listwą dociskową.
Zasadę działania skrawarki obwodowej przedstawia (rys.17).



Rys.17. Schemat działania skrawarki obwodowej [39]
(1-nóż, 2-fornir, 3-listwa dociskowa, 4-przecinak)

Wielkość posuwu noża w czasie jednego obrotu wyrzynka odpowiada grubości skrawanego forniru. W ten sposób wyrzynek przekształca się stopniowo w ciągłą wstęgę forniru. Jego resztka pozostała pomiędzy kłami skrawarki obwodowej nosi nazwę wałka połuszczarskiego. Fornir jest następnie cięty na płaty i pasma specjalnymi nożycami (4) i w tej postaci poddawany suszeniu. Odbywa się to w przelotowych, wielopółkowych suszarniach rolkowych lub taśmowych (5). Wilgotność forniru po wysuszeniu powinna wynosić 6 - 10%.

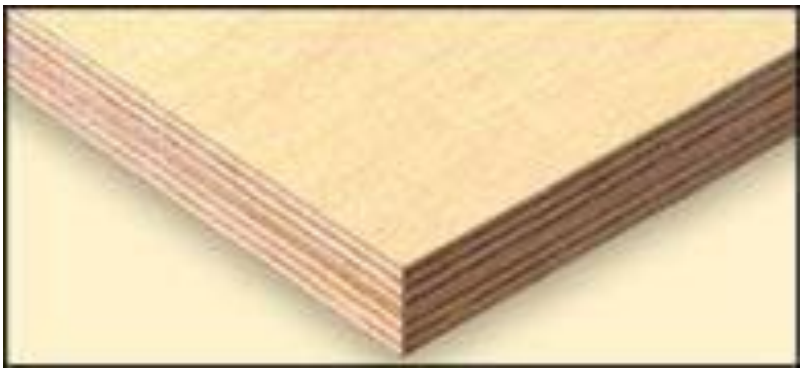
Wysuszone forniry sortuje się według jakości i przeznaczenia, a następnie poddaje klimatyzacji. Część fornirów, których nie można pozyskać w całych płatach, np. ze względu na konieczność wycięcia części wadliwych, musi być dodatkowo złączona, czyli spojona, w większe formaty. Spajania dokonuje się na specjalnych maszynach - spajarkach, po uprzednim wyrównaniu łączonych brzegów forniru na obrabiarkach, zwanych brzegownicami (6), za pomocą głowicy frezowej.
Spajanie na spajarkach (7) odbywa się przez klejenie forniru na styk lub za pomocą klejącej taśmy papierowej. Oprócz łączenia pasm forniru dokonuje się również zabiegów

mających na celu poprawę jego jakości. Polegają one m.in. na wstawianiu kawałków bezsęcznego forniru w miejsce wyciętych sęków (8).

Klejenie. Po zakończeniu klimatyzacji forniry powleka się klejem na nakładarkach walcowych (9) (za pomocą walców klejarskich). Na ogół klej nanosi się tylko na te płaty fornirów, które moją stanowić parzyste warstwy sklejki.

Sklejanie sklejki odbywa się najczęściej na gorąco w prasach hydraulicznych, wyposażonych w płyty grzejne (10). Najczęściej stosuje się sklejanie na sucho, czyli sklejanie fornirów wysuszonych.

Wykończenie sklejki polega na jej obrzynaniu, usunięciu ewentualnych wad oraz obróbce powierzchniowej. Obrzynanie sklejki ma na celu wyrównanie i uzyskanie dokładnych wymiarów arkuszy. Służą do tego tarczówki formatówki (11). Obróbki powierzchniowej sklejki, usuwającej szorstkość oraz zabrudzenia powierzchni, dokonuje się na szlifierkach walcowych (12).



Rys.18. Sklejka – wyrób gotowy [55]

Produkcja sklejki umożliwia uzyskanie materiału, który zachowuje zalety drewna, a nie ma wielu jego wad. Do właściwości sklejki, odróżniających ją korzystnie od drewna litego, należą:

- wyrównane właściwości fizyczne i mechaniczne wzdłuż i w poprzek arkusza,
- ograniczanie występowania pęknięć przy zmianach wilgotności,
- duże wymiary powierzchniowe,
- wysoka wytrzymałość mechaniczna przy małej grubości,
- łatwość gięcia i formowania.

Mimo że wydajność surowca w produkcji sklejki jest mniejsza niż przy przetarciu tarcicy, jej zastosowanie umożliwia lepsze wykorzystanie drewna, ze względu na wyżej wymienione zalety.

W klasyfikacji sklejki ogólnego przeznaczenia rozróżnia się cztery klasy jakości: A, B, BB i BBB, przy czym sklejki grubości powyżej 6 mm nie wyrabia się w klasie BBB. O zaliczeniu do jednej z klas jakości decyduje prawa (lepsza) płaszczyzna obłogu. Jakość płaszczyzny lewej może być o jedną lub dwie klasy niższa (tabela)

Tabela 7. Jakość lewej płaszczyzny sklejek

Klasa jakości	Jakość lewej płaszczyzny sklejki o grubości	
	do 6 mm	8 mm i wyżej
A	BB	B
B	BBB	BB
BB	BBB	BBB
BBB	BBB	—

W stolarce budowlanej sklejkę wykorzystuje się do produkcji drzwi, na ścianki działowe oraz okładziny (boazerie).

W budownictwie stosuje się m.in. sklejkę szalunkową, w tym bakelizowaną i foliowaną.

„ Aktualnie zużywa się w kraju ok. 70 tys. m^3 sklejek rocznie. W latach 1985-1992 ich zużycie obniżyło się o ponad połowę ” [11].

Płyty wiórowe

„ Płyta wiórowa jest to płyta wykonana z wiórów spojonych pod ciśnieniem za pomocą kleju ” [5].

Płyty wiórowe zalicza się do podstawowych, powszechnie stosowanych tworzyw drzewnych. Spośród wszystkich gałęzi przemysłu drzewnego produkcja płyt wiórowych rozwinęła się najbardziej dynamicznie. Przyczyną tego jest z jednej strony możliwość stosowania jako surowca drewna niskowartościowego, a z drugiej - zalety samego produktu. Wytwarzanie płyt wiórowych upowszechnia się również dzięki temu, że produkcja ich jest w znacznym stopniu zmechanizowana i zautomatyzowana. Zależnie od rodzaju i ilości kleju, właściwości i położenia wiórów oraz stopnia ich zagęszczenia otrzymuje się płyty o różnych właściwościach użytkowych.

W początkowej fazie rozwoju tego przemysłu jako główny surowiec zamierzano stosować strugarskie wióry odpadowe. Później wprowadzono na ich miejsce wióry specjalnie pozyskiwane, które dają produkt lepszej jakości oraz ułatwiają stosowanie przemysłowych metod produkcji.

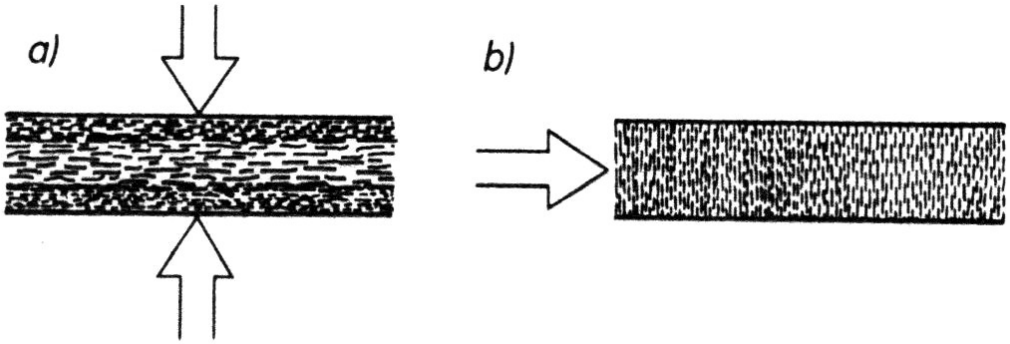
W poniższej tabeli (tabela 8) przedstawiono podział i rodzaje płyt wiórowych

Tabela 8. Podział płyt wiórowych [38]

Podstawa podziału płyt wiórowych			
Kierunek prasowania i budowa wewnętrzna	**Gęstość**	**Przeznaczenie**	**Rodzaj powierzchni**
— płasko prasowane (prasowane) • jednowarstwowe • trzywarstwowe • trzywarstwowe z okładem mikrowiórowym • frakcjonowane i warstwowo-frakcjonowane — wytłaczane • pełne • pustakowe	— lekkie do 500 kg/m^3 — średniociężkie 500÷700 kg/m^3 — ciężkie powyżej 700 kg/m^3	— meblowe — budowlane • wodouodpornione • ogniouodpornione • grzybouodpornione	— naturalna — laminowana — oklejana sztuczną

Podstawowy podział płyt wiórowych dotyczy kierunku prasowania. Stosowane najczęściej metody wytwarzania płyt wiórowych polegają na prasowaniu płyt w kierunku prostopadłym do ich płaszczyzn. Wióry są wówczas ułożone przeważnie równolegle do płaszczyzn płyt, a płyty noszą nazwę płasko prasowanych lub prasowanych. Prasowanie następuje w prasach wielopółkowych lub prasach przelotowych.

Inną metodą jest uzyskiwanie płyt drogą wytłaczania w kierunku równoległym do ich płaszczyzn. Wióry są wówczas ułożone przeważnie prostopadle do płaszczyzn płyt, a płyty noszą nazwę wytłaczanych (poprzecznie prasowanych). Układ wiórów w płycie prasowanej i wytłaczanej przedstawiono na poniższym rysunku (rys.19).



Rys.19. Układ wiórów w płytach wiórowych [42]
(a - prasowanych, b - wytłaczanych)

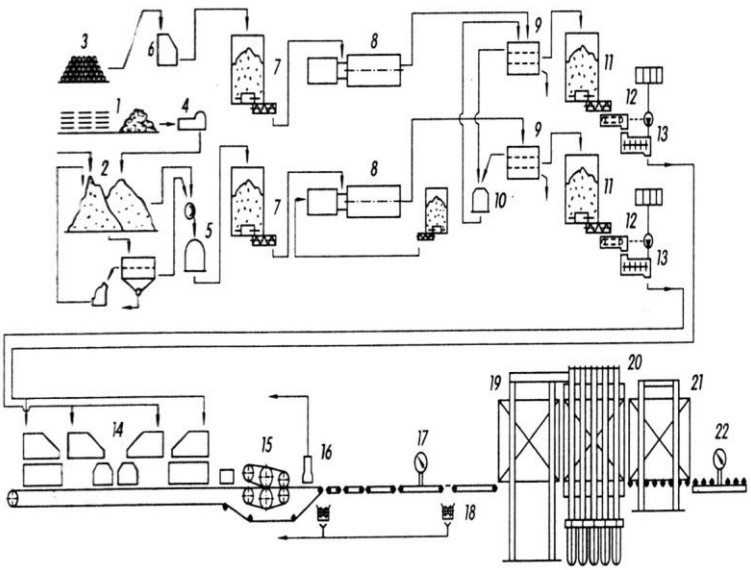
Ze względu na układ wiórów płyty wytłaczane wykazują małą wytrzymałość i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności otoczenia - szczególnie duży stopień spęcznienia wykazują w kierunku długości. Obecnie płyt wytłaczanych w kraju się nie produkuje.

Płyta wiórowa trzywarstwowa ma warstwy zewnętrzne z wiórów drobniejszych i cieńszych, a warstwę środkową z wiórów większych i grubszych. Warstwy zewnętrzne wykazują również większą zawartość kleju. Wióry na poszczególne warstwy przygotowuje się oddzielnie i nasypuje kolejno podczas formowania płyty (warstwa zewnętrzna - warstwa środkowa - warstwa zewnętrzna). Taka budowa płyty zwiększa jej wytrzymałość na zginanie. Płytami trzywarstwowymi są płyty wiórowe ogólnego przeznaczeniu typu „Z" (zwykłe).

Główną dziedziną zastosowania płyt wiórowych jest produkcja mebli. Rozwój technologiczny w zakresie wytwarzania płyt prasowanych dotyczył przede wszystkim tzw. płyt ogólnego przeznaczenia i płyt meblowych.

W ostatnich latach zaznaczył się wyraźny podział na płyty wiórowe meblowe i budowlane. Niektóre płyty budowlane różnią się od meblowych tylko zastosowaniem specjalnego kleju i innych dodatków, przy zachowaniu dotychczasowej budowy płyty. Należą do nich produkowane w kraju płyty wilgociouodpornione, o międzynarodowym symbolu V-100, oraz płyty jednocześnie ogniouodpornione i wilgociouodpornione, typu B-T.

Na poniższym rysunku (rys. 20) przedstawiono schematycznie przykładowy proces technologiczny płyt wiórowych płasko prasowanych.



Rys.20. Schemat produkcji płyt wiórowych płasko prasowanych (opis w tekście) [38]

Surowiec jest dostarczany w postaci drewna małowymiarowego (1), zrębków (2) oraz drewna okrągłego i szczap (3). Drewno małowymiarowe jest przerabiane na rebaku (4) na zrębki, które są skrawane razem ze zrębakarni dostarczanymi z zewnątrz na wióry warstwy środkowej, przy użyciu skrawarki zrębków (5). Drewno okrągłe i szczapy są skrawane na wióry, warstw zewnętrznych na skrawarce drewna okrągłego (6). Mokre wióry są kierowane z zasobników (7) do suszarni (8), a następnie przez sortowniki (9) i ewentualnie domielacz (10), do zasobników wiórów suchych (11). Suche wióry, po przejściu przez wagę (12), są oklejane klejem w zaklejarkach (13). Na tym kończy się przygotowanie wiórów.

Z zaklejarek oklejone wióry warstw zewnętrznych i warstwy środkowej są kierowane do maszyny nasypowej (14), gdzie następuje formowanie kobierca wiórowego. Po przejściu przez wałową prasę wstępną (15), kobierzec wiórowy jest dzielony na przekrawaczu (16) na formatki wiórowe.

Po skontrolowaniu masy formatek na wadze (17) i dyskwalifikacji braków (18), formatki są dostarczane do urządzenia załadowczego (19) gorącej prasy (20). Surowe płyty, po opuszczeniu urządzenia rozładowczego (21) prasy, są ważone na wadze (22), a następnie, po przesezonowaniu, cięte na dokładne wymiary i szlifowane.

Rys.21. Płyta wiórowa nielaminowana – wyrób gotowy [56]

Stosowanie płyt wiórowych ma następujące zalety:

- możliwość bardzo ekonomicznego wykorzystania płyt; podczas ich ciecia i łączenia nie trzeba uwzględniać kierunku przebiegu włókien,
- ułatwienie obróbki skrawaniem; płyty wiórowe wykazują jednakową podatność na obróbkę we wszystkich kierunkach,
- duża stałość wymiarowa płyt przy zmiennych warunkach wilgotnościowych.

Do istotnych zalet płyt wiórowych należą również duże wymiary powierzchniowe oraz dostosowane do przeznaczenia różne wymiary grubościowe. Płyty można z łatwością sklejać ze sobą oraz z drewnem litym. Odpady powstające podczas ciecia płyt skleja się na styk i otrzymuje ponownie pełnowartościowy materiał.

Płyty wiórowe są odporne bardziej niż drewno lite na ogień, działanie grzybów i żerowanie owadów.

Zależnie od właściwości fizycznych i mechanicznych oraz wyglądu zewnętrznego rozróżnia się trzy klasy jakości płyt typu „Z" i dwie klasy jakości płyt typu „M", pokrytych mikrowiórkami.

„ Zużycie płyt wiórowych w Polsce w 1992 r. wynosiło około 1 mln m^3. W okresie ostatnich kilku lat nie nastąpiły istotniejsze zmiany w strukturze zużycia tego rodzaju płyt. Warto dodać, że w większości krajów europejskich istotnym miejscem zastosowania płyt wiórowych jest - oprócz produkcji mebli — budownictwo (średnio 40-60% zażycia ogółem). Od wielu lat udział produkcji płyt wiórowych w produkcji płyt drewnopochodnych ukształtował się w Polsce na poziomie 60% " [11].

Płyty pilśniowe

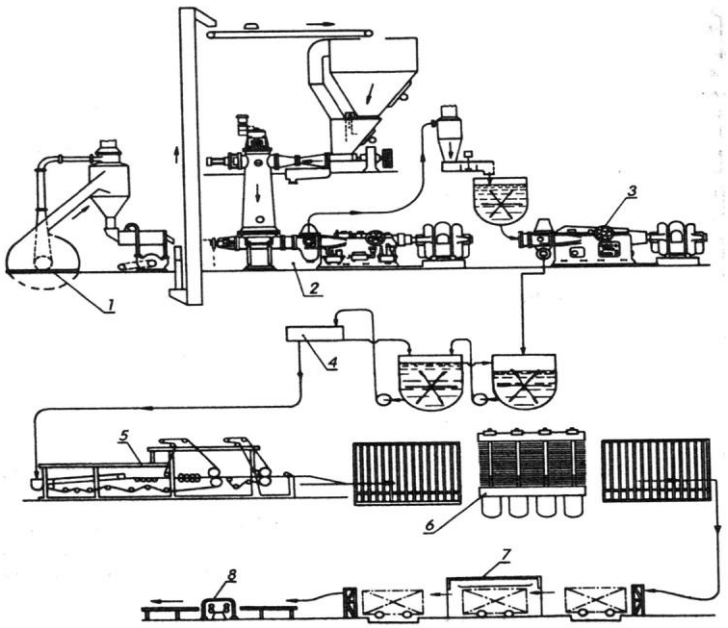
„ Płyty pilśniowe są to płyty wytworzone z włókien drzewnych z dodatkiem lub bez dodatku środków chemicznych " [25].

Można tu mówić o odtwarzaniu drewna w postaci płyt z jego części składowych - włókien drzewnych. Włókna te przybierają jednak w płycie położenie różnokierunkowe,

Rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje płyt pilśniowych: płyty twarde (symbol T) i płyty porowate (symbol P).

Do produkcji płyt pilśniowych można wykorzystać prawie każdy kawałek drewna dającego się rozdzielić na włókna. Przydatność do tej produkcji drewna małowymiarowego i odpadów drzewnych stanowi jedną z przyczyn szybkiego rozwoju przemysłu płyt pilśniowych.

Schemat produkcji twardych płyt pilśniowych przedstawiono na poniższym rysunku (rys. 22).



Rys.22. Schemat produkcji twardych płyt pilśniowych (opis w tekście) [38]

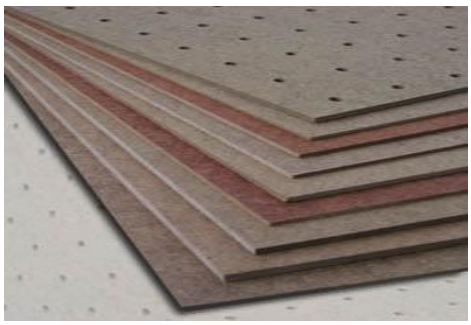
Proces produkcji płyt pilśniowych obejmuje kolejno: rozdrabnianie surowca (1), rozwłóknienie za pomocą defibratorów, czyli termorozwłókniaczy (2), mielenie (3), zaklejanie (4) uzyskanej masy, odwadnianie i formowanie wstęgi włóknistej (5), suszenie z pasowaniem (6) lub bez prasowania. Po opuszczeniu prasy płyty twarde są poddawane dodatkowemu nagrzewaniu, czyli hartowaniu (7), Potem następuje klimatyzacja, a następnie obrzynanie płyt do żądanych formatów (8).

Podstawową role w produkcji płyt pilśniowych odgrywa spilśnienie włókien. Następuje ono dzięki szybkiemu odprowadzeniu wody z masy, którą tworzą włókna drzewne zawieszone swobodnie w wodzie.

W miarę odwadniania masy włókno to ulegają spienieniu, tworząc na sicie jednolitą wstęgę włóknistą.

Przedstawiony sposób formowania płyt pilśniowych dotyczy mokrej metody produkcji płyt. Istnieje także metoda produkcji płyt pilśniowych, w której do transportu włókien i formowania wstęgi zamiast wody stosuje się powietrze.

Gęstość płyt porowatych wynosi do 400 kg/m^3, a płyt twardych powyżej 800 kg/m^3. Płyty pilśniowe produkuje się głównie jako płyty zwykłe, nie poddawane specjalnej obróbce. Część płyt produkuje się z okładem powierzchniowym zapewniającym gładką i zwartą powierzchnię.



Rys.23. Płyta pilśniowa twarda – wyrób gotowy [57]

Podobnie jak inne płyty drzewne, również płyty pilśniowe wykazują wiele zalet w porównaniu z drewnem litym. Należą do nich przede wszystkim duże wymiary powierzchniowe i jednorodność materiału.

Płyty pilśniowe porowate wyróżniają się dobrą izolacyjnością cieplną i dźwiękową. Płyty twarde natomiast wykazują dużą wytrzymałość, która wzrasta wraz z gęstością płyt.

Charakterystyczną właściwością twardych płyt pilśniowych jest duża gładkość i twardość prawej powierzchni. Na lewej powierzchni płyty jest widoczny wyraźny odcisk siatki prasy (płyty produkowane metodą suchą są obustronnie gładkie). Gładkość powierzchni ułatwia znacznie obróbkę wykończeniową twardych płyt pilśniowych.

Płyty twarde wykazują podatność na obróbkę plastyczną - można je giąć ł tłoczyć. Poddają się również łatwo obróbce skrawaniem. Płyty pilśniowe można z łatwością sklejać, stosując kleje używane do drewna litego, z niewielką zawartością wody. Zdolność utrzymywania gwoździ i wkrętów jest nieco mniejsza niż w drewnie litym. Płyty pilśniowe wykazują niewielką skłonność do odkształceń pod wpływem zmian wilgotności. Zmiany te nie powodują jednak pękania płyt.

Płyty porowate stosuje się przede wszystkim w budownictwie jako materiał izolacyjny i okładzinowy. Płyty twarde stanowią materiał konstrukcyjno okładzinowy o wszechstronnym zastosowaniu, w tym również do produkcji wyrobów stolarskich.

W stolarce budowlanej twarde płyty pilśniowe stosuje się na drzwi, okładziny, przegrody itp.

„ Produkcja płyt pilśniowych w Polsce osiągnęła najwyższy poziom w końcu lat siedemdziesiątych (około 750 tys. m^2) i ustabilizowała się w latach osiemdziesiątych na poziomie 600 - 670 tys. m^3. W ostatnich trzech latach ilość wytwarzanych płyt zmniejszyła się do 500 tys. m^3 (w 1992 r. - 494 tyś. m^3). Obecnie zużywa się w Polsce około 400 tys. m^3 płyt pilśniowych. Płyty porowate stosowane są przede wszystkim w budownictwie, natomiast podstawowymi kierunkami zużycia płyt twardych jest przemysł meblarski (30%) i budownictwo (18%) ” [47]

Płyty stolarskie

Płyty stolarskie należą, obok sklejki, do najstarszych płyt drewnopochodnych. Do czasu pojawienia się płyt wiórowych płyty stolarskie stanowiły podstawowy materiał do wykonywania grubszych elementów płytowych. Obecnie płyty stolarskie stosuje się głównie jako płyty komórkowe w budownictwie do produkcji np. ścian działowych, drzwi.

Budowa płyt stolarskich jest zbliżona do budowy sklejek.

„ Są to płyty składające się z warstwy środkowej, zwanej środkiem, oklejonej obustronnie warstwami forniru, zwanymi obłogami, lub arkuszami płyty pilśniowej twardej ” [30].

Środek może być oklejony z każdej strony jedną lub dwiema płytami obłogu (płyty trzywarstwowe i pięciowarstwowe). W porównaniu ze sklejkami tej samej grubości płyty stolarskie są znacznie lżejsze.

W zależności od rodzaju drewna użytego na obłogi rozróżnia się płyty: z drzew iglastych - sosnowe i świerkowe, z drzew liściastych - olchowe, topolowe, lipowe, brzozowe, bukowe.

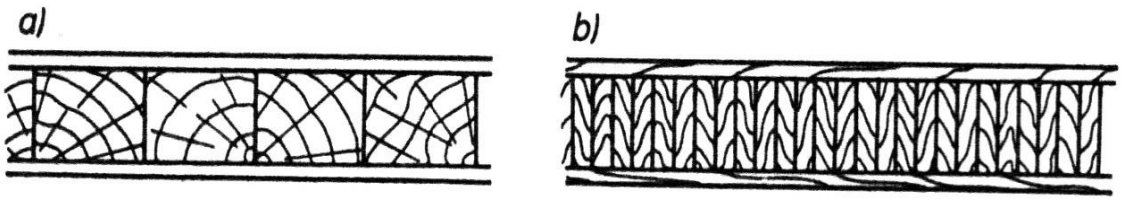
Budowa płyt stolarskich ma na celu wyrównanie naprężeń, związanych z kurczliwością i pęcznieniem drewna, a przez to uzyskanie materiału o mniejszej podatności na odkształcenia. Dzięki wykorzystaniu na środki płyt stolarskich drewna gorszych klas oraz stosowaniu płyt komórkowych oszczędza się drewno lepszej jakości. Przebieg produkcji płyt stolarskich zależy od rodzaju warstwy środkowej. Jej struktura stanowi również podstawę podziału płyt stolarskich na płyty pełne ogólnego przeznaczenia i płyty komórkowe (pustakowe).

Płyty pełne ogólnego przeznaczenia mają warstwy środkowe (środki) z elementów całkowicie wypełniających przestrzeń miedzy obłogami. Zależnie od stopnia odporności na wodę, rozróżnia się dwa typy płyt: suchotrwałe (S), oznaczane barwą zieloną, i wodoodporne (W), oznaczane barwą czerwoną.

Produkuje się następujące grupy płyt pełnych ogólnego przeznaczenia:

- płyty ze środkiem z listew sklejonych ze sobą całkowicie lub punktowo,
- płyty ze środkiem z listew ułożonych obok siebie, nie sklejonych, łączonych sznurkiem lub w inny sposób,
- płyty ze środkiem z płyt utworzonych ze sklejonych pasm forniru,
- płyty ze środkiem z listew utworzonych ze sklejonych pasm forniru.

Schemat budowy pełnych płyt stolarskich przedstawiono na poniższym rysunku (rys. 24).



Rys.24. Budowa pełnych płyt stolarskich [30]

(a - ze środkiem z listew, b - ze środkiem z forniru)

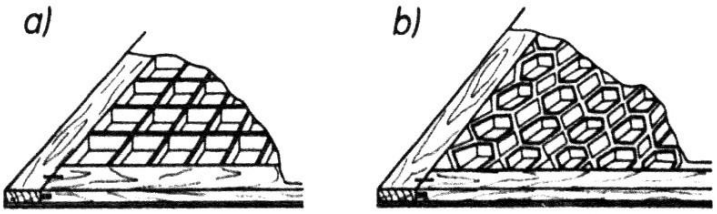
Płyty ze środkiem z listew, czyli płyty stolarskie listewkowe, są częściej stosowane od płyt ze środkiem z forniru. „ Do produkcji środków listewkowych stosuje się tarcicę gorszych klas jakości grubości 16 - 32 mm. Deski wysuszone do wilgotności 4 - 8% segreguje się na boczne i środkowe, a następnie rozdziela na tarczówce wielopiłowej na listwy ” [38].

W jednym środku można układać elementy pochodzące tylko z jednego rodzaju drewna, wyłącznie z desek bocznych lub środkowych. Listwy układa się tak, aby spotykały się ze sobą albo stronami przeciwrdzeniowymi, albo stronami dordzeniowymi. Listwy w środku płyty są połączone przez wiązanie lub klejenie.

Płyty ze środkiem z forniru zawierają, w miejsce listew z drewna litego, płyty lub listwy sklejone z forniru. Płyty ze środkiem z forniru produkuje się tylko na specjalne zamówienie ze względu na bardzo dużą pracochłonność ich wytwarzania.

Płyty komórkowe (pustakowe) mają warstwę środkową z elementów rozmieszczonych w pewnych odstępach od siebie, z pozostawieniem wolnych przestrzeni, wypełnionych powietrzem. Środek płyty stanowi zwykle rama z drewna litego wypełniona materiałami usztywniającymi z drewna, papieru lub innych tworzyw drzewnych, ułożonymi w ten sposób, że tworzą komórki różnego kształtu. Warstwy zewnętrzne płyty są wykonane najczęściej z twardej płyty pilśniowej. Wymiary produkowanych płyt powinny odpowiadać wymiarom gotowych elementów budowlanych.

Przykładowe konstrukcje środków płyt komórkowych z twardej płyty pilśniowej i z papieru przedstawiono na poniższym rysunku (rys. 25).



Rys.25. Budowa komórkowych płyt stolarskich [5]

(a - ze środkiem z twardej płyty pilśniowej, b - ze środkiem z papieru)

Budowa płyt komórkowych umożliwia zaoszczędzenie znacznych ilości drewna. Zastosowanie tych płyt jest jednak ograniczone ze względu na trudność uzyskania gładkich powierzchni. Płyty komórkowe produkuje się o ściśle określonym przeznaczeniu, głównie na skrzydła drzwiowe wewnętrzne.

Rys.26. Płyta stolarska ze środkiem z listew – wyrób gotowy [58]

Płyty stolarskie mogą stanowić półfabrykaty do produkcji stolarskiej, jeżeli odpowiadają ustalonym wymaganiom technicznym w zakresie właściwości fizycznych, mechanicznych i technologicznych. Wymagania ustalone w odniesieniu do płyt pełnych ogólnego przeznaczenia różnią się nieco od wymagań stawianych płytom komórkowym.

Szczególne znaczenie ma właściwa wilgotność płyt stolarskich, która powinna odpowiadać późniejszym warunkom ich zastosowania.

„ Dopuszczalna wilgotność płyt pełnych ogólnego przeznaczenia wynosi 6-12% ” [38]. Płyty te dzieli się na dwie klasy jakości (I, II), przy czym podstawą oceny jest klasa lepszej płaszczyzny (prawej). Klasyfikacje jakościową przeprowadza się na podstawie występujących wad drewna obłogów i wad obróbki.

Płyty pilśniowe półtwarde MDF

Płyty pilśniowe półtwarde wytwarza się metodą suchą, w której do transportu włókien i formowania płyt używa się powietrza, a nie wody, jak w tradycyjnej metodzie produkcji płyt pilśniowych.

Surowcem do produkcji płyt MFD w początkowych latach jej produkcji była głównie papierówka. Obecnie, poza papierówką wykorzystywana jest drobnica tyczkowa, a także odpady produkcyjne z przemysłu drzewnego, takie jak trociny czy wióry, odpady fornirów i drewno poużytkowe.

Zalety płyt półtwardych spowodowały szybki wzrost zastosowania i produkcji tego tworzywa. W ostatnich latach uruchomiono produkcję półtwardych płyt pilśniowych również w

Polsce. Przy ich wytwarzaniu stosuje się klej mocznikowy (płyty meblowe) lub fenolowy (płyty budowlane).

„ Gęstość płyt MDF wynosi od 550 do 800 kg/m^3. W celach handlowych płyty te różnicuje się następująco:

- HDF: płyty o dużej gęstości – 800 kg/m^3,
- lekkie MDF: płyty o gęstości – 650 kg/m^3,
- ultralekkie MDF: płyty o gęstości – 550 kg/m^3 ” [31].

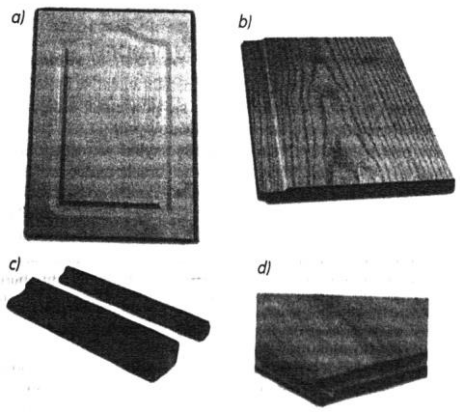
Płyty MDF są porównywalne z płytami wiórowymi w zakresie grubości, jednak w odróżnieniu od płyt wiórowych wykazują bardziej jednolitą budowę i gęstość oraz dużą gładkość powierzchni. Wynika stąd łatwość obróbki mechanicznej, a szczególnie możliwość profilowanej obróbki krawędzi, frezowania wzorów dekoracyjnych oraz toczenia.

Naturalna powierzchnia płyt MDF umożliwia na ogół bezpośrednie oklejanie okleinami naturalnymi i sztucznymi.

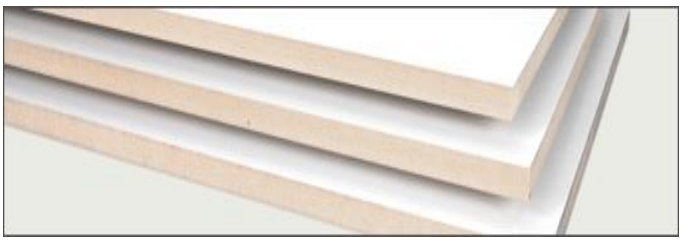
Półtwarde płyty pilśniowe są używane głównie jako płyty meblowe. Znalazły zastosowanie przede wszystkim w elementach mebli o profilowanych krawędziach i płaszczyznach. Jednak przy stosowaniu płyt MDF należy unikać ostrych kantów - powinny być lekko zaokrąglone.

Z półtwardych płyt pilśniowych są wykonywane również listwy wykończeniowe do mebli, boazerii i podłóg. Używa się ich ponadto do produkcji warstwowych elementów podłogowych i paneli boazeryjnych

(rys. 27).



Rys.27. Przykłady zastosowania płyt MDF [38]
(a - profilowane płyty meblowe, b - panele boazeryjne,
c - listwy wykończeniowe, d - panele podłogowe)



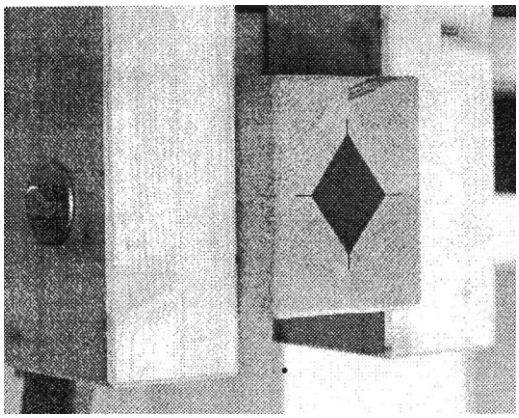
Rys.28. Płyta MDF – wyrób gotowy [59]

Na wybór surowca mają wpływ różne przyczyny. Głównie decyduje ich dostępność i cena, ale warunki transportu, magazynowania i możliwości produkcyjne nie są bez znaczenia. Przy wyborze surowca uwzględnia się między innymi jego stabilność podczas magazynowania, ponieważ straty powstające na składzie surowca w istotny sposób podnoszą koszty.
Od właściwości surowców zależy w znacznym stopniu jakość wyrobów.

Tworzywa drewnopochodne nowej generacji

Belki pustakowe

„ Belki pustakowe, zwane także belkami łączonymi lub od określenia Kreuzbalken - belkami krzyżowymi, w szybkim tempie zdobywają uznanie, głównie jak dotychczas w Europie Zachodniej, jako konstrukcyjny materiał budowlany ” [60]. Przedstawiane tworzywo stanowi doskonały przykład rewaloryzacji stosunkowo mało wartościowego surowca tartacznego, zarówno iglastego jak i liściastego, jakim jest tzw. materiał boczny.



Rys.29. Fragment konstrukcji budynku, wykonanej z belek pustakowych [60]

Omawiane belki sklejane są, z czterech uprzednio w odpowiedni sposób obrobionych elementów o przekroju pięciokątnym, w prasach z dociskiem hydraulicznym. W jednym z rozwiązań przed naniesieniem kleju poliuretanowego i prasowaniem, części składowe belek

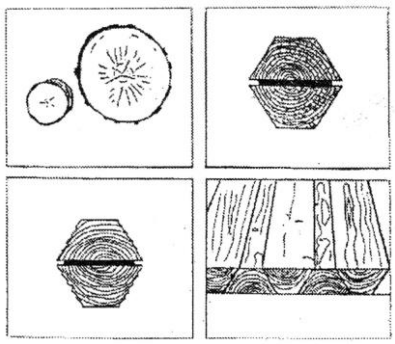
poddawane są mikrofalowemu ogrzewaniu, dzięki czemu uzyskuje się zintensyfikowanie procesu ich sklejania. „ Przekrój poprzeczny belek może wahać się od 100 x 100 mm do 240 x 300 mm, natomiast ich długość w przedziale od 3 m do 12 m ” [60].

Spośród ważniejszych zalet belek krzyżowych, poza możliwością pełnowartościowego wykorzystania drewna niższej jakości, wymienić także można: łatwość wymiany wilgoci z otoczeniem dzięki istnieniu kanału wewnętrznego, brak charakterystycznych dla belek litych spękań w strefie rdzeniowej, stabilność wymiarową, możliwość łączenia belek w dłuższe elementy przy zastosowaniu złączy klinowych.

Zakres stosowania belek jest bardzo szeroki, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynków, między innymi dzięki sklejaniu elementów tworzących belkę klejem poliuretanowym, np. jako belki stropowe, krokwie, podciągi, wymiany, nadproża i elementy ścienne.

WISA – WOOD

Tworzywo to zaliczane jest do płyt jednowarstwowych z tarcicy. „Surowcem do wytwarzania płyt WISA-WOOD (rys.30.) jest drewno drzew iglastych o średnicy od 8 do 20 cm” [61]. Obrabiane jest ono na elementy o sześciokątnym przekroju poprzecznym, które dzielone są wzdłużnie na połowę, poddawane obróbce mechanicznej celem wykonania na bocznych płaszczyznach odpowiedniego profilu, dzięki czemu zwiększa się wytrzymałość połączenia.



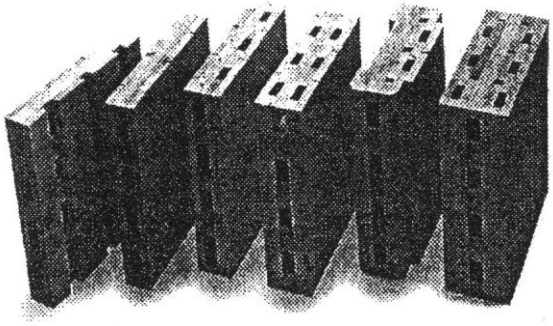
Rys.30. Ideowy schemat powstania WISA-WODD [61]

W zależności od przeznaczenia stosowane są różne kleje, najczęściej wodoodporne. Prasowanie płyt odbywa się w prasie z ogrzewanymi półkami. „Wymiary płyt wynoszą: grubość od 15 do 75 mm, szerokość do 1,25 m. i długość do 3 m” [61].

Płyty WISA-WOOD znajdują zastosowanie m.in. w meblarstwie, budownictwie oraz jako elementy pojazdów transportowych.

Płyty pustakowe

Obok płyt listewkowych, zwanych potocznie „klejonką" oraz płyt warstwowych pełnych, które w coraz większym zakresie, szczególnie w krajach Europy zachodniej, stosowane są zarówno w meblarstwie jak i dla celów budowlanych, coraz większego znaczenia nabiera produkcja płyt pustakowych wytwarzanych z tarcicy sklejanej klejami wodoodpornymi.



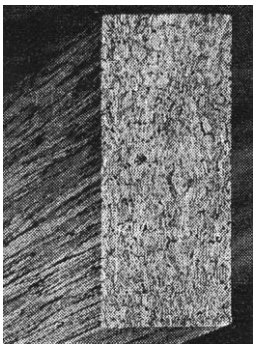
Rys.31. Płyty pustakowe [62]

Prasowanie płyt realizowane w temperaturze otoczenia, bądź też w podwyższonej temperaturze, uzyskiwanej między innymi dzięki zastosowaniu pras z ogrzewaniem prądami. Na uwagę zasługują tutaj płytowe lub skrzynkowe elementy pustakowe.

Płyty pustakowe produkowane są najczęściej jako elementy ścian domów z drewna lub jako elementy stropowe.

Parallam PSL (PARALLEL STRAND LUMBER)

Metoda wytwarzania PSL chroniona jest czternastoma międzynarodowymi patentami.



Rys.32. Parallam PSL

Istota jej polega na łuszczeniu drewna iglastego, cięciu otrzymanego forniru o grubości ok. 3 mm na paski o szerokości ok. 13 mm i długości ok. 2m., sortowaniu pasków, ich suszeniu, pokrywaniu klejem fenolowo -formaldehydowym, formowaniu kobierca bez końca i prasowaniu w prasach o działaniu ciągłym z ogrzewaniem mikrofalowym.

„ Po prasowaniu następuje dzielenie wyprasowanego bloku na belki o wymiarach przekroju poprzecznego od 50 x 50 mm do 180 x 360 mm, długość standardowa wynosi 21 m ” [63].

PSL stosowany jest w budownictwie, głównie jako tworzywo typu „belka" w charakterze elementów nośnych np. belki stropowe, wymiany, podciągi, nadproża itd.

Płyty OSB (ORIENTED STRAND BOARD)

Płyta OSB to pierwsza płyta drewnopochodna opracowana specjalnie dla budownictwa, tak zwana płyta o ukierunkowanych wiórach płaskich. Zawiera ponad 90% drewna.

Nazwa " o ukierunkowanych wiórach " pochodzi z tego, że w warstwie górnej i dolnej wióry o wymiarach 100 x 0,6 mm kierunkowo umieszczone są wzdłuż długości płyty natomiast w warstwie środkowej w poprzek płyty.

„ Wysokie parametry techniczne płyt OSB wynikają z zachowania włóknistości drewna, zazębiania się długich wiórów, a przez natryskiwanie wiórów specjalnym klejem i emulsją parafinową w tzw. zaklejarkach uzyskuje się dużą odporność na wpływy warunków atmosferycznych ” [64].

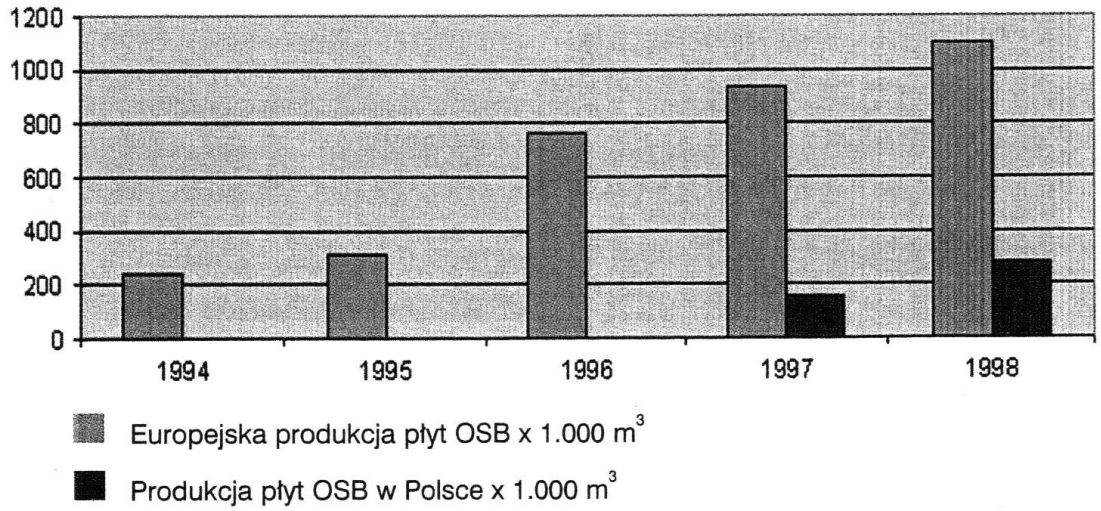
Płyta produkowana w nowoczesnej technologii osiąga parametry zbliżone do sklejki, przy czym jest zdecydowanie tańsza.

Płyty o wiórach orientowanych, nazywane powszechnie płytami orientowanymi, produkowane są wprawdzie w Kanadzie i USA od lat siedemdziesiątych, niemniej jednak w Polsce możemy je uznać jako tworzywo nowej generacji. Produkcja odbywa się w oparciu o najnowocześniejsze światowe rozwiązania techniczne i technologiczne. Po raz pierwszy w świecie zastosowano tutaj do wytwarzania płyt OSB, metodę prasowania w prasie nowej generacji o działaniu ciągłym.

Rys.33. Płyta OSB [64]

Płyty OSB produkowane są w różnym asortymencie, zarówno pod względem liczby warstw - jednowarstwowe i trzywarstwowe (w kraju tylko trzywarstwowe), jak i zakresu stosowania: suchotrwałe – OSB/1 i OSB/2 oraz przeznaczone do stosowania w klimacie o podwyższonej wilgotności – OSB/3 i OSB/4.

Powszechnie z płyt OSB wytwarza się w budownictwie szkieletowym poszycia dachowe i ścienne, poszycia stropowe oraz podłogi. Znajdują one również szerokie zastosowanie w innych działach gospodarki.



Wykres. 4. Rozwój produkcji płyt OSB w Europie i w Polsce [17]

Tabela 9. Porównanie wymagań dla różnych rodzajów płyt OSB [17]

Właściwości	Metodyka badania	Jedn.	OSB/1			OSB/2			OSB/3			OSB/4		
			Grubości mm			Grubości mm			Grubości mm			Grubości mm		
			6–10	10–18	18–20	6–10	10–18	18–20	6–10	10–18	18–20	6–10	10–18	18–20
Wytrzymałość na zginanie – oś większa	PN–EN 310	N/mm²	20	18	16	22	20	18	22	20	18	30	28	26
Wytrzymałość na zginanie – oś mniejsza	PN–EN 310	N/mm²	10	9	8	11	10	9	11	10	9	16	15	14
Moduł sprężystości przy zginaniu – oś większa	PN–EN 310	N/mm²	2500	2500	2500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	4800	4800	4800
Moduł sprężystości przy zginaniu – oś mniejsza	PN–EN 310	N/mm²	1200	1200	1200	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1900	1900	1900
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny	PN–EN 319	N/mm²	0,30	0,28	0,26	0,34	0,32	0,30	0,34	0,32	0,30	0,50	0,45	0,40
Spęcznienie na grubość – 24h	PN–EN 317	%	25	25	25	20	20	20	15	15	15	12	12	12

Tabela 10. Porównanie wymagań odporności na wilgoć dla płyt OSB/3 i OSB/4 [17]

Właściwości	Metodyka badania	Jednostka	Wymagania dla OSB/3			Wymagania dla OSB/4		
			Zakres grubości w mm			Zakres grubości w mm		
			6 – 10	10 – 18	18 – 20	6 – 10	10 – 18	18 – 20
Wytrzymałość na zginanie po próbie cyklicznej – oś większa	EN 321 PN–EN 310	N/mm^2	9	8	7	15	14	13
Opcja 1) Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn po próbie cyklicznej	EN 321 PN-EN 319	N/mm^2	0,18	0,15	0,13	0,21	0,17	0,15
Opcja 2) Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn po próbie cyklicznej	PN-EN 1087 –1; 1995	N/mm^2	0,15	0,13	0,12	0,17	0,15	0,13

Podsumowując powyższe treści można zauważyć, iż nie wszystkie tworzywa drzewne znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym.

Zostały opisane poszczególne rodzaje tworzyw drzewnych, które najczęściej stosuje się w budownictwie mieszkaniowym.

Dzięki produkcji tworzyw drzewnych możemy uzyskać duże powierzchnie elementów płytowych, jak i elementy konstrukcyjne o znacznie większych długościach od konstrukcji z drewna litego.

Literatura:

[5] Chudobiecki J., Towaroznawstwo drzewne, Warszawa 1956,

[11] Dzięgielewski S., 50 lat działalności stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa na rzecz rozwoju gospodarki leśno – drzewnej w Wielkopolsce, Poznań 1999,

[17] Hikiert M., Płyty OSB materiałem dla budownictwa, Przemysł Drzewny, marzec 2001,

[25] Laurow Z., Pozyskiwanie drewna, Warszawa 1994,

[30] Milewski A., Materiały i wyroby z drewna, Warszawa 1980,

[31] Nicewicz D., Płyty pilśniowe MDF, Warszawa 2006,

[38] Prażmo J., Stolarstwo, Warszawa 1999,

[39] Stefaniak J., Technologia produkcji tworzyw drzewnych, Warszawa 1970,

[42] Szczuka J., Materiałoznawstwo przemysłu drzewnego, WSiP, Warszawa 1996,

[47] Urbanik E. Rozwój i dokonania drzewnictwa w Polsce po II wojnie światowej, Poznań 1998, Prace Instytutu Technologii Drewna,

[55] Witryna internetowa: http://www.sklejka-pisz.com.pl/71

[56] Witryna internetowa: http://www.kronospan.pl/szczecinek/go.live. php/PL-H44/plyty-wiorowe-surowe.html

[57] Witryna internetowa: http://www.fibris.pl/pl/index1.php?go=ptwarde

[58] Witryna internetowa: http://www.pagedsklejka.pl/index.php?pl, produkty,8

[59] Witryna internetowa: http://www.kronospan. pl/szczecinek/go.live. php/PL-H41/produkty/produkty-dla-meblarstwa/plyty-mdf-melaminowane.

[60] Witryna internetowa: http://www.budowa.mbps.pl/modules. php?name=News&file=article&sid=59

[61] Witryna internetowa: http://w3.upm-kymmene.com/upm/internet/ cms/upmcms.nsf/$all/8D2A8D026DC4252FC225715E00 23DAD B?OpenDocument&qm=menu,4,0,0

[62] Witryna internetowa: http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyroby_z_drewna

[63] Witryna internetowa: http://electroluminescent-wire.com/timber-beams.htm

[64] Witryna internetowa: http://www.osb.pl/

Opracował: mgr Dariusz Pękala