

SPRAWOZDANIE CZĘŚCIOWE PT :

PRZYGOTOWANIE PŁYT MEBLARSKICH

Opracowali:

Robert Sasal

Grzegorz Dygas

Tomasz Napora

Spis treści

Opis materiałów na płyty meblarskie:.....	s. x
Opis proponowanych wypełnień i pokryć płyt meblarskich	s. x
Przygotowanie płyt - dokumentacja fotograficzna:	s. x

Opis materiałów na płyty meblarskie

Poniżej przedstawiono opisy konstrukcyjne poszczególnych gatunków i rodzajów płyt meblowych i ich wypełnień.

Płyta komórkowa

Przygotowano płyty komórkowe z wypełnieniem papierowym o strukturze plastra miodu. Wybrano ten kształt wypełnienia, ze względu na jego szerokie rozpowszechnienie i wykorzystanie przy produkcji mebli. Oprócz wypełnienia plastrem miodu na rynku spotyka się również wypełnienia papierowe o strukturze ścianek szkieletowych lub sinusoidalnej.

Zgodnie z opracowaniami teoretycznymi i materiałami reklamowymi dostarczanymi przez producentów, płyta ta charakteryzuje się porównywalną stabilnością, sztywnością i nośnością

w porównaniu do płyt pełnych, przy jednoczesnej znaczącej redukcji masy. Zdaniem producentów płyt z wypełnieniem plastra miodu płyty tego typu mogą pełnić rolę elementów konstrukcyjnych i nośnych. Z doświadczeń zespołu badawczego firmy Mebloglass wynikających z bieżącej działalności wynika, że parametry te są zawyżane przez producentów. Stąd jednym z elementów badań będzie przeanalizowanie pod kątem wytrzymałościowym, wzmocnionej płyty z wypełnieniem plastra miodu. W ramach prac przygotowawczych przed przystąpieniem do budowy płyt doświadczalnych, przeanalizowano istniejące na rynku rozwiązania i ustalono, że zwiększenie wytrzymałości nośnej płyty może nastąpić poprzez zastosowanie wypełnienia z papieru o większej gramaturze lub poprzez zmniejszenie oczek w strukturze wypełnienia. Ustalono również, że zwiększenie wytrzymałości może nastąpić poprzez zwiększenie grubości płyty zewnętrznej, określanej niekiedy jako płyta wierzchniowa.

Opracowane w ramach firmy Mebloglass wzmocnienie polega na zastosowaniu cieńszego wypełnienia w postaci plastra miodu oraz podwójnej ścianki zewnętrznej do której montowane będą pozostałe płyty lub okucia, zawiasy itp.

W przypadku pierwszej generacji płyt typu sandwich wykorzystywano jako wypełnienie płyt cięte elementy z płyt pilśniowych lub drewnianych. Ze względów ekologicznych oraz przede wszystkim cenowo wagowych, obecnie stosuje się wyłącznie wypełnienia papierowe.

W przypadku wypełnienia papierowego gotowa płyta jest znacznie lżejsza, gdyż wypełnienie które stanowi 60-80% objętości płyty wykonany jest z przestrzennej struktury papierowej. W związku z powyższym koszt jednego metra kwadratowego płyty również spada i w zależności od zastosowanych powłok zewnętrznych może być niższy od 10 do

50% w porównaniu do płyt o tradycyjnej konstrukcji.

Płyty okładowe (wierzchnie) mogą być wykonane z płyty HDF, MDF, płyty wiórowej, płyt kompozytowych oraz innych. Decydującą rolę w doborze płyt zewnętrznych mają zarówno właściwości wytrzymałościowe jak i wizualne, zależne od konkretnych wymagań klienta, dotyczących sposobu wykończenia powierzchni. Znaczenie ma też sposób łączenia poszczególnych materiałów. Powszechnie stosuje się np. wypełnienie z płyty wiórowej w przypadku gdy zewnętrzną powłokę stanowi fornir. Natomiast w przypadku gdy zewnętrzna powłoka ma być lakierowana lub foliowana, to ze względu na równomierność struktury i gładkość podłoża, stosuje się płyty MDF lub HDF.

PRZYGOTOWANIE PRÓBEK **(DWA TRZY ZDJĘCIA Z PRZYGOTOWYWANIA)**

Przy przygotowywaniu próbek cięcia płyt wykonywano za pomocą piły formatowej Altendorf F45. Zastosowano do tego celu specjalne piły z cienkim rzazem. Zastosowanie tego typu piły wynika z konstrukcji płyty z wypełnieniem. Zastosowanie tradycyjnej piły poskutkowałoby obniżeniem jakości obróbki, tj. obniżeniem jakości krawędzi.

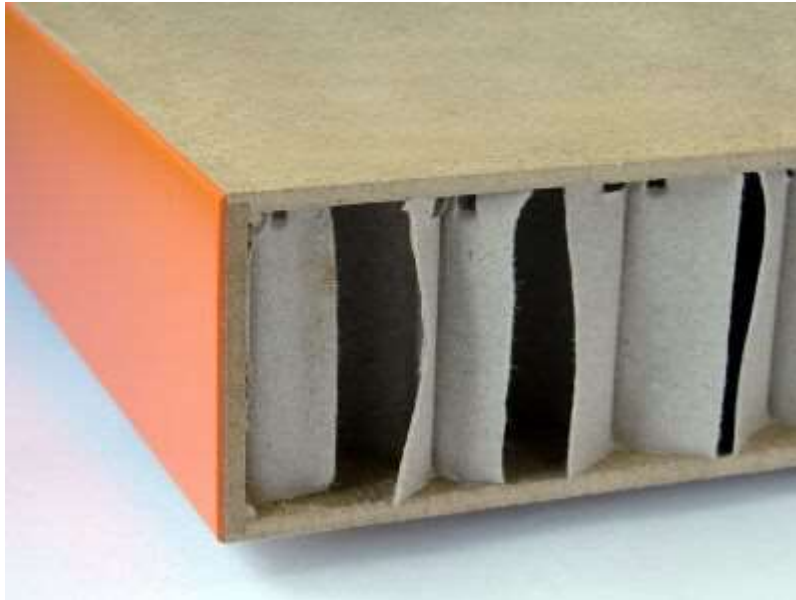
Przygotowane próbki, nie zostały poddane procesowi oklejania krawędzi, ze względu na określonych cel i charakter zleconych badań. Jednak w ramach prac prowadzonych wewnątrz przedsiębiorstwa dokonano analizy stosowanych metod okleinowania. Zgodnie ze sztuką stolarską rozróżnia się dwa sposoby okleinowania płyt z wypełnieniem plastra miodu. Wybór metody podyktowany jest konstrukcją płyty oraz rodzajem struktury wypełniającej. W przypadku płyt których zewnętrzne płyty pokrywające mają grubość przekraczającą 7-8mm można stosować okleiny bezpośrednio na obrobioną powierzchnię, przypadek taki przedstawia poniższa ilustracja.



materiały firmy Leitz.

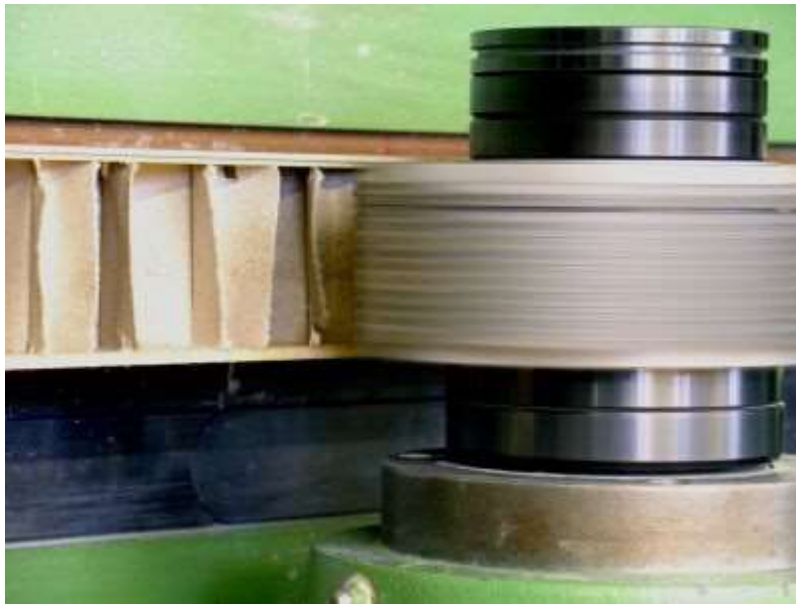
W przypadku tej konstrukcji płyty, do obrabiania powierzchni można stosować standardowe narzędzia jak frezy fugujące, frezy trzpieniowe czy rozdrabniacze.

W przypadku płyt o cieńszych materiałach zewnętrznych, tj. płyty o dużych grubościach, ale cienkich płytach zewnętrznych, zgodnie ze sztuką stolarską stosuje się pionowe wzmocnienia przycięte na wymiar grubości płyty. Sytuację taką przedstawia poniższy rysunek.



materiały firmy Leitz.

Podczas obrabiania takich powierzchni należy w płycie komorowej wyfrezować wpust podłużny, w który mocuje się wkładkę z materiału użytego na przykrycie zewnętrzne np. MDF, HDF. Wykonanie takiego podtoczenia na większych powierzchniach wymaga zastosowania specjalistycznych maszyn. W tym celu zakupiono do projektu okleiniarkę HOMAG. Proces frezowania płyty pod wzmocnienie zewnętrzne pokazano na poniższej ilustracji.



materiały firmy Leitz.

Płyta MDF

W ramach prac przygotowano próbki płyt w oparciu o materiał MDF. Jest to płyta o średniej gęstości, a skrót MDF pochodzi z języka angielskiego i w rozwinięciu oznacza medium-density fibreboard. Płyty MDF produkowane są ze zrębek stanowiących wypełnienie i żywic wykorzystywanych jako spoiwo. Proces produkcyjny płyty MDF przedstawia się następująco. Materiał stanowiący wypełnienie jest myty i sortowany w specjalnie do tego celu dostosowanych maszynach. Następnie w procesie suszenia następuje parowanie zrębek. Materiał jest następnie dostarczany do termorozwłókniacza, gdzie za pomocą tarcz, wytworzona zostaje masa włóknista. Półprodukt w postaci masy włóknistej zostaje następnie dostarczony do zaklejarok, gdzie dodawana jest żywica (różne gatunki żywic w zależności od płyt). W dalszym etapie produkcji, masa włóknista wraz z dodaną żywicą trafia do suszarni, gdzie w temperaturze dochodzącej nawet do 600stC następuje proces suszenia. Po etapie suszenia, gotowa masa trafia do prasy w celu wytworzenia gotowej płyty. Zanim to jednak nastąpi, materiał jest sprawdzany pod kątem występowania materiałów obcych oraz innych zanieczyszczeń. Następnie rolka masy transportowana jest pod walce gdzie następuje prasowanie właściwe. Na poniższym rysunku przedstawiono ten proces.



Po tym procesie wytworzona płyta ma kształt wstęgi, z tego względu po opuszczeniu zespołu pracującego poddawana jest procesowi cięcia na z góry założone formatki. Wyprodukowane, przycięte płyty są następnie ważone i umieszczone w chłodni, gdzie ich temperatura jest stopniowo obniżana do 70-80stC. Cechą konstrukcyjną płyt wytwarzanych w wyżej opisanym procesie produkcyjnym jest ich nierównomierna struktura, tj. warstwa zewnętrzna płyty posiada większą gęstość niż warstwy środkowe. Taka konstrukcja rodzi pewne właściwości, które zostaną przebadane w ramach projektu. Większe zagęszczenie warstw zewnętrznych zapewnia stabilniejsze mocowanie dla okuć, kołków i wkrętów. Daje również większe zabezpieczenie przed czynnikami zewnętrznymi - np. przed wodą.

Generalnie płyty MDF oprócz wyżej wymienionej cechy zagęszczenia na zewnętrznych warstwach, posiadają również inne zalety. Do głównych możemy zaliczyć gładką strukturę zewnętrzną płyt, co powoduje, że znajdują one zastosowanie jako podłoże do fornirów, folii dekoracyjnych, nadają się również do lakierowania. Materiał mimo opisanej nierównomierności struktury cechuje izotropowość budowy, co wynika z braku ziarna i sprawia, że właściwości wytrzymałościowe są takie same we wszystkich kierunkach. Ponadto płyta jest elastyczna i można ją stosować do powierzchni zakrzywionych. Jest stosunkowo prosta w obróbce, tj. można ją frezować w dowolny sposób. Z tego względu często wykorzystywana jest do różnych zabudów o skomplikowanych kształtach. Dodatkowo dzięki zastosowaniu na etapie produkcyjnym odpowiednich dodatków, końcowy produkt w postaci płyty może cechować się różnymi właściwościami - np. odporność na płomień, odporność na wilgoć, kolor i barwa, itp. Powyższe zalety oraz fakt, że płyty tego typu występują w szerokim spektrum wymiarów i grubości sprawia, że mają one bardzo duże zastosowanie w przemyśle meblarskim.

Niestety nie jest to materiał pozbawiony wad. Do głównych można zaliczyć, w przypadku materiałów w których nie zastosowano dodatków przeciwwilgociowych, możliwość

szybkiego nasiąkania wodą (puchnięcie), występowanie skurczu w środowisku o niewielkiej wilgotności oraz problematyczne lakierowanie farbami wodo rozpuszczalnymi, czy różna chłonność lakieru podczas procesu malowania na krawędziach płyt. Kolejną wadą podkreślenia wadą jest fakt, iż pomimo łatwej obróbki materiału, MDF "zapełnia" frezy i powoduje przyspieszone ich tępienie.

HDF

Koncepcyjnie jest to płyta zbliżona do MDF, powstaje podobnie jak ona w wyniku prasowania zmielonych włókien z dodatkiem substancji łączących. Proces prasowania i utwardzania następuje pod wpływem dużego ciśnienia i wysokiej temperatury. Skrót HDF pochodzi z języka angielskiego i w rozwinięciu oznacza High Density Fibreboard. Są to cienkie płyty występujące w mniejszym spektrum grubości niż MDF, natomiast w kwestii formatów występują w równie wielu odmianach co MDF.

Są to płyty znacznie bardziej wytrzymałe od MDF gdyż posiadają gęstość na poziomie od 850 kg/m³. Taka gęstość właściwa materiału jest ponad 50% wyższa od litego drewna.

Proces obróbki materiału przebiega podobnie jak w przypadku MDF, i podobnie jak w przypadku tego pierwszego materiału jest to proces stosunkowo łatwy, aczkolwiek duża gęstość i drobna struktura materiału sprawiają, że podczas procesu obróbki dochodzi do zjawiska zalepiania frezu oraz narzędzia skrawające podlegają przyspieszonemu tępieniu. HDF podobnie jak MDF posiada gładką zewnętrzną strukturę, co powoduje, że płyty można poddawać procesowi lakierowania oraz oklejania, co ułatwia wizualne, estetyczne wykończenie powierzchni płyty. Również, podobnie jak w przypadku MDF podczas procesu produkcji możliwe jest zastosowanie różnych dodatków, co umożliwia otrzymanie płyt o podwyższonych właściwościach przeciwpożarowych czy przeciwwilgociowych.

Płyta wiórowa

Mianem płyty wiórowej określa się wytworzone przemysłowo płyty meblarskie powstałe z drobin drewna połączonych za pomocą spoiw w postaci żywic. Konstrukcja płyt wiórowych zakłada ich trójwarstwowość. Warstwy zewnętrzne budowane są drobno zmielonych wiórów drewnianych, natomiast do wypełnienia płyty używa się wiórów grubszych frakcji.

Taka konstrukcja płyty sprawia, że zewnętrzna warstwa charakteryzuje się niewielką chropowatością przy jednoczesnej wysokiej odporności na odrywanie. Te cechy powierzchni zewnętrznej sprawiają, że płyty można poddawać formowaniu, laminowaniu oraz lakierowaniu.

Płyty wiórowe są szeroko rozpowszechnione w przemyśle meblarskim. Występuje wiele

typów i gatunków płyt. Trudno wskazać jednakże jeden sposób podziału płyt wiórowych. Klasyfikacji dokonuje się w oparciu o cechy konstrukcyjne lub użytkowe.

Biorąc pod uwagę rodzaj rozmieszczenia wiórów w przekroju poprzecznym możemy rozróżnić płyty prasowane, czyli takie które wytwarza się na prasach, gdzie nacisk oddziałuje w kierunku prostopadłym do ich płaszczyzn, płyty wytłaczane - czyli takie, które wytwarza się przy założeniu oddziaływania ciśnienia w kierunku równoległym do ich płaszczyzn.

Od strony chemicznej możemy dokonać klasyfikacji płyt wiórowych biorąc jako kryterium podziału rodzaj środka chemicznego użytego do spajania płyty. Występują płyty wykorzystujące spoiwa syntetyczne. Są to płyty wiórowe zwykłe, orientowane (OSB) - czyli wykonane z dużych wiórów o podłużnym kształcie oraz płyty wielopłatkowe - czyli wykonane z dużych wiórów płatkowych. Drugą grupę stanowią płyty wiórowe do których budowy wykorzystuje się spoiwa mineralne. Są to płyty cementowo-wiórowe, płyty magnezowo wiórowe oraz płyty gipsowo wiórowe. Szczególnie ta druga grupa jest interesująca pod kątem badań, gdyż wykorzystywany do jej łączenia jest klej melaminowo mocznikowo formaldehydowy.

Od strony chemicznej można również dokonać podziału ze względu na rodzaj zaklejenia płyty można . Generalnie rozróżniamy dwa typy - typ V 20, czyli płyty nieodporne na działanie czynników atmosferycznych oraz typ V 100 czyli płyty odporne na działanie czynników atmosferycznych.

Ponadto zgodnie z zestawieniem branżowym ze strony <http://www.plytameblowa.pl> podziału dokonać można w oparciu o:

Ze względu na gęstość:

- *lekkie – o gęstości do 500kg\m³;*
- *średnio ciężkie – o gęstości 500-750kg\m³;*
- *ciężkie – o gęstości ponad 750kg\m³.*

Ze względu na grubość:

- *cienkie – grubość do 7mm;*
- *średniej grubości – 7-25mm;*
- *grube – powyżej 25mm.*

Ze względu na stan powierzchni:

- *powierzchnia surowa nie szlifowana;*
- *powierzchnia surowa szlifowana lub strugana;*
- *powierzchnia surowa powlekana płynami;*
- *powierzchnia laminowana lub oklejana fornirami, papierami dekoracyjnymi nasyconymi*

żywicami i pokrywane laminatami.

Opis proponowanych wypełnień i pokryć płyt meblarskich

Koncepcja wypełnienia. Jako że płyty MDF i HDF posiadają nierównomierną strukturę, a główne właściwości wytrzymałościowe niezbędne w zastosowaniu meblarskim dają warstwy zewnętrzne, postanowiono wytworzyć płytę ze zmienionym wypełnieniem. Jako proponowane wypełnienie zamiast papierowego plastra miodu, znając jego wady opisane podczas wcześniejszych prac, zdecydowano się na wypełnienie potocznie określane mianem pianowego. Jest to wypełnienie z polistyrenu ekstrudowanego. Jest to materiał o równomiernej strukturze, składającej się z drobnych, szczelnych pojedynczych komórek. Do dalszych analiz przyjęto materiał XPS PRIME. Materiał ten posiada klasę E w reakcji na ogień oraz współczynnik przewodzenia ciepła 0,035W/mK. Ponadto charakteryzuje się niską nasiąkliwością wody przy długotrwałym zanurzeniu na poziomie 0,7%.

Materiał ten występuje w wersjach z karbowaną lub gładką powierzchnią. W przypadku proponowanego przez nas zastosowania wybrana zostanie wersja z gładkim wykończeniem, ułatwiającym nałożenie kleju i przykrycie materiałem zewnętrznym z MDF lub HDF.

Materiał na wypełnienie płyt z polistyrenu ekstrudowanego XPS PRIME charakteryzują następujące właściwości:

- Dobra izolacja cieplna.
- Duża wytrzymałość mechaniczna , w tym przede wszystkim wytrzymałość na ściskanie.
- Odporność na wodę, dzięki zamkniętej struktura komórkowa.
- Odporność na warunki atmosferyczne
- Łatwość obróbki mechanicznej : mały ciężar (gęstość ok. 30/45 kg/m³)
- Dobra przyczepność dla klejów
- Wysoka odporność ogniowa
- Ekologiczność, rozumiana jako nieszkodliwość płyty dla środowiska.

Laminat

Jest to stosunkowo popularny i odporny oraz wytrzymały materiał wykorzystywany przy produkcji mebli. Jest to termoutwardzone tworzywo warstwowe otrzymywane poprzez

prasowanie w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury kilku warstw papieru rdzeniowego impregnowanego żywicą fenolową oraz papieru dekoracyjnego traktowanego żywicami melaminowymi.

Materiał ten posiada szerokie możliwości zastosowań, od podłóg, przez panele ściennie i drzwi po blaty i meble.

W zależności od grubości laminatu, możemy wykorzystać go jako materiał okleinowy lub przy grubszych arkuszach bezpośrednio jako materiał konstrukcyjny. W projekcie zakłada się wykorzystanie laminatu jako materiału okleinowego - przenoszącego jednocześnie część naprężeń. Wypełnienie płyty laminatowej planowane jest jako pianowe.

Laminaty są materiałem dekoracyjnym o uniwersalnym zastosowaniu a szerokiemu spektrum dostępnych kolorów można za ich pomocą dekorować różne wnętrza.

Laminaty stosuje się w kuchniach, salonach, przy produkcji mebli łazienkowych, sklepowych, biurowych. Można też wykonywać z ich pomocą fronty mebli np. warsztatowych, czy blaty robocze, biurka, stoły. Znajdują zastosowanie przy produkcji drzwi wewnętrznych oraz kabin sanitarnych.

Cechy użytkowe laminatów :

- Odporność na zarysowania wyższa niż w przypadku powierzchni lakierowanych, odporność na ścieranie.
- Higieniczność i wzmocnione właściwości antybakteryjne, ze względu na gładką powierzchnię
- Antystatyczność
- Hydrofobowość
- Odporność na wysoką temperaturę, stabilność wymiarów
- Odporność na uderzenia
- Stabilność kolorów przy wpływie światła
- Wyjątkowa intensywność i głębia kolorów
- Materiał samonośny, konstrukcyjny (dotyczy płyt powyżej 10 mm)

Przygotowanie płyt dokumentacja fotograficzna

W ramach prac przygotowano płyty testowe , wykorzystując uprzednio zakupione do projektu maszyny opisane we wcześniejszych sprawozdaniach. Zbudowane doświadczalne płyty meblowe zostaną następnie w ramach zlecenia przekazane

Jednostce Naukowo Badawczej do badań. Jednostką tą będzie Politechnika Warszawska.

Przygotowano następujące płyty:

- płyta sandwich 3mmMDF/6mm plaster miodu/ 3mmMDF, całkowita grubość 12mm
- płyta sandwich 2x3mmMDF/plaster miodu/ 3mmMDF,
- płyta sandwich 2mmMDF/14plaster miodu/ 2mmMDF,
- płyta sandwich 3mmMDF/10mm płyta wiórowa/ 3mmMDF,
- płyta sandwich - płyta wiórowa fornirowana gr 19,5mm,
- płyta sandwich - płyta wiórowa fornirowana gr 18mm,
- płyta sandwich - płyta wiórowa fornirowana gr 18mm,
- płyta sandwich - płyta MDF fornirowana gr 18mm,
- płyta sandwich 3mmMDF/21mm pianka poliuretanowa/ 3mmMDF,

Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną przedstawiającą proces przygotowania oraz poszczególne płyty

DODAC ZDJĘCIA

Przygotowane płyty wykonano w oparciu o istniejące na rynku technologie budowy meblarskich płyt warstwowych, jednakże dokonano połączenia tych technologii w sposób do tej pory niespotykany.