



Przy wsparciu
finansowym z Unii
Europejskiej



Wpływ podwójnej transformacji na branżę meblarską w UE

Prognoza dla sektora do 2030 r. w kontekście wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym i transformacji cyfrowej

Niniejszy utwór jest udostępniony na podstawie licencji Creative Commons-Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych, wersja międzynarodowa 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0). Utwór należy odpowiednio oznaczyć, podać łącze do licencji i wskazać, czy wprowadzono zmiany. Można to zrobić w dowolny, uzasadniony sposób, o ile nie sugeruje to udzielania przez licencjodawcę poparcia dla udostępniającego lub sposobu, w jaki wykorzystuje ten utwór.

Żadne modyfikacje ani wykorzystanie komercyjne utworu nie są dozwolone. Materiałów nie wolno wykorzystywać do celów komercyjnych. W przypadku zmiany układu, przekształcenia lub tworzenia na bazie niniejszego utworu zabrania się rozpowszechniania zmodyfikowanych materiałów.

© CENFIM 2021
Av. Generalitat, 66 - 43560
La Senia (Tarragona) HISZPANIA
Tel.: +34 977 57 01 22
www.cenfim.org

Niniejsza publikacja została przygotowana przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej.



Projekt ten został sfinansowany przez Komisję Europejską w ramach zaproszenia: Wsparcie dialogu społecznego VP/2018/001. Nr referencyjny umowy przyznania grantu VS/2019/0027.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla wydania niniejszej publikacji nie stanowi poparcia jej treści, która oddaje wyłącznie poglądy jej autorów, a Komisja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Niniejsze sprawozdanie zostało przygotowane przez zespół techniczny projektu CENFIM SAWYER w składzie:
Massimiliano Rumignani
Julio Rodrigo Fuentes
Joaquim Solana Monleón
We współpracy z następującymi ekspertami zewnętrznymi:
Juan Carlos Alonso
Jeroen Doom
Ellen Schmitz-Felten

Projekt: srbeardman.com

Główny partner:



Partnerzy:

European Federation
of Building
and Woodworkers



Organizacja stowarzyszona:

Współpracujące stowarzyszenia krajowe:



BRANCH CHAMBER OF WOODWORKING
AND FURNITURE INDUSTRY



STITUT TECHNOLOGIQUE



PACKET FOR SKOES-TRA-
OCH GRAFIK BRANSCH

Podziękowania

Pragniemy podziękować naszym współpracownikom z organizacji partnerskich SAWYER: Chiarze Terraneo, Nicolasowi Sangalli, Omarowi Degoli, Paolo Chini'emu – FederlegnoArredo, Rolfowi Gehringowi – EFBWW, Gabrielli Kemendi, Giorgii Murgia – EFIC oraz z naszej organizacji stowarzyszonej, Davidowi Pavlisowi – UEA. Zapewnili oni informacje i wiedzę, inspirując i pomagając w naszym badaniu.

Jesteśmy wdzięczni koordynatorowi projektu z Komisji Europejskiej, Danny'emu Scheerlinckowi za wsparcie przez cały proces.

Zdecydowanie doceniamy kluczowy wkład naszych ekspertów zewnętrznych – Juana Carlosa Alonso (gospodarka o obiegu zamkniętym), Jeroena Dooma (kształcenie i szkolenie zawodowe) i Ellen Schmitz-Felten (BHP).

Dziękujemy wszystkim uczestnikom badania i warsztatów SAWYER, którzy dzięki swojemu zróżnicowanemu wkładowi z różnych dyscyplin umożliwili stworzenie nowej, obszernej wizji i prognozy dla sektora meblarskiego na rok 2030 w kontekście wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym i transformacji cyfrowej. Poza osobami wymienionymi wyżej są to: Alessandro Carzaniga, Alex Jimenez, Alexandra Canossa, Andreea Paraschiv, Anton Luiken, Antonella Ilaria Totaro, Arto Rajala, Bouke van den Wildenberg, Brigitte Döth, Carlo Proserpio, Chiara Catgiu, Emilie Bossanne, Erwan Mouazan, Francesc Castells, Francisco J. Campo, Frank O'Connor, Ger Brinks, Jan Leyssens, Jordi Oliver Solà, José María

Fernández, Juan José Ortega Gras, Jude Sherry, Justyna Pensiek, Kees Hoogendijk, Kenneth Johansson, Kira Van den Ende, Marcel Van Meesche, Marco Fossi, Marta Escamilla, Marta Schuhmacher, Matthieu Leroy, Melody Van den Acker, Miroslava Simeonova, Nicola Cerantola, Nikolay Neykov, Nina Drejerska, Oriol Guimerà, Owain Griffiths, Patrica Lopez, Petar Antov, Pilar Chiva, Robert Babuka, Rubén Carnerero, Susanna Campogrande, Udo Kiel.

Chcemy również podziękować krajowym stowarzyszeniom meblarskim, które oprócz partnerów projektowych przygotowały analizę stanu wiedzy na temat wdrażania zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w ich krajach:

- APMR – Stowarzyszenie Rumuńskich Producentów Mebli / Rumunia
- BBCWFI – Bułgarska Branżowa Izba Przemysłu Drzewnego i Meblowego / Bułgaria
- CBM – Branżowe stowarzyszenie producentów wyposażenia wnętrz i przemysłu meblarskiego / Holandia
- FCBA – Instytut Technologii dla sektorów leśnych i meblarskich / Francja
- GS – Szwedzki związek zawodowy dla pracowników leśnych, przemysłu drzewnego i grafików / Szwecja

Realizacja projektu SAWYER była możliwa tylko dzięki finansowaniu zaproszenia do składania propozycji KE w sprawie wsparcia dialogu społecznego VP/2018/001.

Indeks

Podsumowanie	7
Wprowadzenie	9
Cele	9
Metodologia	9
Wyniki	11
Stan wiedzy na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim UE	11
Prognozy: wyniki badania i warsztatów	16
Uwzględnione koncepcje i ramy analizy zmian profilów zawodowych	20
Ryzyko i zagrożenia w branży mebli drewnianych	25
Krótki opis umiejętności, wiedzy i kompetencji oraz ogólnych kompetencji ekologicznych	28
Profile zawodowe: aktualne i przewidywane zmiany w 2030 r.	29
Kierownicy ds. sprzedaży i marketingu	31
Kierownicy produkcji przemysłowej	39
Kierownik łańcucha dostaw (kierownicy ds. zaopatrzenia, dystrybucji i pokrewni)	47
Technik konserwacji i napraw (pracownicy zajmujący się konserwacją i naprawami)	55
Projektanci mebli (projektanci produktów i odzieży)	63
Stolarze meblowi i pokrewni	71
Operatorzy maszyn do obróbki drewna	79
Tapicerzy i pokrewni pracownicy	87
Operatorzy w zakładzie obróbki drewna	95
Montażysta mebli	103
Pracownicy zakładu produkcyjnego	111
Mapowanie inicjatyw UE dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym	120
Wnioski	123
Zalecenia	125
Bibliografia	131

Spis treści

Spis tabel

Tabela 1 – Liczba pracowników w głównych kategoriach sektora meblarskiego w UE w 2018 r.	11
Tabela 2 – Wykaz wybranych instrumentów i polityk oraz poziomu ich wdrożenia na szczeblu UE	12
Tabela 3 – Klasyfikacja prognozowanych zmian w 2030 roku – wyniki warsztatów	16
Tabela 4 – Objasnienie dźwigni ReSOLVE w kontekście sektora meblarskiego	20
Tabela 5 – Poziom wpływ instrumentów prawnych, instrumentów dobrowolnego stosowania i instrumentów polityki na dźwignie ReSOLVE	22
Tabela 6 – Ranking wpływu dźwigni ReSOLVE	24
Tabela 7 – Ranking instrumentów i polityk gospodarki o obiegu zamkniętym	24
Tabela 8 – Częste i nowe ryzyko oraz zagrożenia w sektorze meblarskim	25
Tabela 9 – Nowe umiejętności ekologiczne i ich związek z umiejętnościami cyfrowymi	128

Spis rysunków

Rysunek 1 – Schemat metodologii projektu	9
Rysunek 2 – Dystrybucja 49 prognozowanych zmian względem ich prawdopodobieństwa i wpływu	15
Rysunek 3 – Mapowanie inicjatyw UE dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym	120

Podsumowanie

Podwójna transformacja (ekologiczna i cyfrowa) będzie miała ogromny wpływ na sektor meblarski UE w następnych latach i dziesięcioleciach. Nowa europejska strategia przemysłowa, Europejski Zielony Ład i nowy plan działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym odegrają ważną rolę w transformacji przemysłu UE. Projekt SAWYER, opierając swoją analizę na wcześniejszych wynikach projektu DIGIT-FUR skupiającego się na skutkach cyfryzacji sektora w 2025 r., miał na celu **analizę kluczowych instrumentów/czynników zmian** w procesie wdrażania **gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim UE do 2030 r. i ułatwienie zrozumienia tych zmian**. Dzięki temu **wszyscy partnerzy społeczni i interesariusze działający w sektorze** uzyskają dostęp do przydatnych informacji na temat wpływu omawianej transformacji na sektor, jego modele biznesowe i pracowników w ramach całego łańcucha wartości do 2030 r.

Projekt został zrealizowany z udziałem **partnerów (CENFIM, EFBWW, EFIC, FLA i UEA)** oraz innych podmiotów krajowych (APMR, BBCWFI, CBM, FCBA i GS) posiadających wieloletnie i ugruntowane doświadczenie w sektorze meblarskim. Ponadto inni **indywidualni eksperci** w dziedzinie gospodarki o obiegu zamkniętym, unijnego systemu kształcenia i szkolenia zawodowego, zagrożeń dla BHP i samego sektora meblarskiego służyli swoją wiedzą i pomocą przez cały okres realizacji projektu.

Projekt SAWYER został wdrożony zgodnie z **progresywną metodologią badawczą**. W pierwszej kolejności zidentyfikowano główne instrumenty prawne i instrumenty dobrowolnego stosowania oraz inne polityki i strategie wpływające na wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim UE. Na tej podstawie sporządzono prognozę 49 zmian tych instrumentów i polityk, a poziom ich prawdopodobieństwa i wpływu oceniono za pomocą **internetowego badania** z udziałem 51 ekspertów z 15 krajów. Prognozowane zmiany zostały przeanalizowane i dopracowane podczas **warsztatów**, w których uczestniczyło 20 ekspertów. Wyniki wykorzystano do stworzenia scenariusza dla sektora meblarskiego w UE na 2030 r. w kontekście wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym.

Scenariusz ten, bazując na wynikach wcześniejszego projektu DIGIT-FUR i dostosowując **ramy mechanizmu ReSOLVE** do sektora meblarskiego, pozwolił zidentyfikować **przewidywane zmiany w jedenastu kluczowych zadaniach w ramach profili zawodowych** w związku z wdrażaniem gospodarki o obiegu zamkniętym i cyfryzacją sektora. Na tej podstawie wytypowano nowe **zagrożenia dla bezpieczeństwa i higieny pracy** oraz zmiany w zakresie **wymaganych umiejętności, wiedzy i kompetencji**.

Wszystkie sprawozdania są dostępne pod adresem: roundfurniture-sawyer.eu/downloads

Poniżej podsumowano główne wyniki badania, począwszy od wizji projektu SAWYER, która stanowi:

Do 2030 r., dzięki szeroko zakrojonej **cyfryzacji sektora meblarskiego**, branża produkcji mebli z materiałów drewnopochodnych będzie oferować **produkty i usługi przyjazne dla środowiska**, oparte na **minimalizacji wpływu na środowisko i wykorzystaniu identyfikowanych surowców, zrównoważonych procesach produkcyjnych** oraz promowaniu **najlepszych scenariuszy wykorzystania i odzyskiwania** materiałów i odrzutów produkcyjnych. Klienci (B2B lub B2C) będą żądać bardziej szczegółowych informacji o produktach i ich **zrównoważonych właściwościach**, w tym wskaźnikach cyklu eksploatacji, a wzmocnienie pozycji konsumentów będzie kluczem do sukcesu na polu gospodarki o obiegu zamkniętym. Władze (na poziomie lokalnym, krajowym i europejskim) będą promować gospodarkę o obiegu zamkniętym, wspierając **zrównoważone scenariusze** wycofania z eksploatacji materiałów i produktów drewnopochodnych, rozszerzając **ekologiczne programy zamówień publicznych i prywatnych** oraz promując **strategie efektywnego wykorzystania materiałów**.

W tym scenariuszu **narzędzia cyfrowe** będą masowo wykorzystywane w sektorze zarówno przez MŚP, jak i duże przedsiębiorstwa, w całym łańcuchu wartości. Wspomniane narzędzia cyfrowe będą promować gospodarkę o obiegu zamkniętym, zwiększając **wydajność procesów produkcyjnych i identyfikowalność** substancji, materiałów i produktów. Klienci będą lepiej poinformowani o **zrównoważonych właściwościach** produktów, a **handel elektroniczny** produktami meblowymi wzrośnie, prowadząc do zmian w działaniach marketingowych i relacjach z klientami, sprzedaży i powiązanych aspektach logistycznych. Ramy te ułatwią coraz większej liczbie producentów mebli wdrażanie w **całym łańcuchu wartości** różnych praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym, dzięki czemu ich systemy zarządzania i produkcji będą bardziej zrównoważone. Firmy będą podlegać rosnącym wymogom społecznym i legislacyjnym w zakresie ograniczania swojego **wpływu na środowisko** i przyczyniania się do przeciwdziałania obecnym zmianom klimatycznym. Koncepcja obiegu zamkniętego w sektorze znajduje się na wczesnym etapie, a rezultaty będą widoczne w perspektywie średnio- i długoterminowej.

Podwójna transformacja branży meblarskiej stawia **nowe wyzwania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy**. **Nowe rodzaje miejsc pracy, nowe procesy, nowe technologie i nowe materiały/produkty** mogą wpływać na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników, ale właściwe procesy planowania i wdrażania rozwiązań mogą doprowadzić do **wyraźnej poprawy standardów bezpieczeństwa i higieny pracy**. Dlatego też należy się upewnić, że ta transformacja i związane z nią nowe technologie lub procesy robocze nie spowodują nowych zagrożeń. **Gospodarka o obiegu zamkniętym**, w równym stopniu uwzględniająca kwestie BHP i środowiska, powinna być **wdrażana w sektorze za pomocą bezpieczniejszych i wydajniejszych maszyn, procesów roboczych i materiałów, które** pozwolą ograniczyć ekspozycję pracowników na zagrożenia chemiczne i fizyczne. Zastosowanie koncepcji **ekoprojektu** w produktach powinno ułatwić operacje odzyskiwania i naprawy, zmniejszając ryzyko ergonomiczne oraz powinno zredukować zawartość substancji niebezpiecznych, ograniczając zagrożenia chemiczne w całym łańcuchu wartości. Bezpieczeństwo i zdrowie pracowników może ulec poprawie dzięki integracji procesów zarządzania BHP z systemami zarządzania jakością firm.

Niektóre profile zawodowe będą wymagać **nowych zestawów umiejętności ekologicznych**, ponieważ pojawiają się nowe, konkretne zadania związane z demontażem i ponownym wykorzystaniem, regeneracją, recyklingiem i upcyklingiem produktów. Te nowe zestawy umiejętności są szczególnie ważne w przypadku profili „praktycznych”. Nowe zestawy umiejętności ekologicznych będą miały również wpływ, choć nie tak znaczący, na profile, które odpowiadają za zarządzanie i podejmowanie strategicznych decyzji w firmie. Ponadto **zdefiniowano ogólne umiejętności, wiedzę i kompetencje ekologiczne** niezbędne do rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego w sektorze mebli drewnianych. Te ogólne umiejętności ekologiczne są powiązane z kluczowymi kompetencjami lub umiejętnościami miękkimi, które zostały uwzględnione w kontekście świadomości ekologicznej oraz zrozumienia zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.

Wyniki projektu ułatwią i będą wspierać dialog społeczny między kluczowymi podmiotami i interesariuszami w sektorze oraz pozwolą im właściwie wspierać podwójną transformację branży meblarskiej, sprostać wyzwaniom przyszłości, **zapewnić zatrudnienie i bezpieczeństwo pracownikom oraz konkurencyjność swoim przedsiębiorstwom**.

Wprowadzenie

Cele

Ogólnym celem projektu SAWYER było **zrozumienie i przewidzenie** wpływu **wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym** na branżę meblarską w UE oraz dostarczenie **wszystkim partnerom społecznym i interesariuszom** przydatnych informacji na temat tego, jak ta transformacja wpłynie na sektor, jego modele biznesowe i pracowników w **całym łańcuchu wartości do 2030 r.** W trakcie realizacji projektu partnerzy dostrzegli, że to wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym jest ściśle związane z cyfryzacją sektora i zdecydowali się oprzeć analizę na wynikach poprzedniego projektu DIGIT-FUR, który prognozował skutki cyfryzacji sektora w 2025 r. Podsumowując, kluczowym rezultatem projektu SAWYER jest prognoza **wpływu podwójnej transformacji (ekologicznej i cyfrowej) na branżę meblarską UE** – w ujęciu ogólnym w odniesieniu do sektorowych modeli biznesowych, kształcenia i szkolenia zawodowego oraz zagrożeń z zakresu BHP, a w ujęciu szczegółowym do jedenastu kluczowych profili zawodowych.

Lepsze zrozumienie tych zagadnień pomoże **przewidzieć zmiany** wymagane do utrzymania i doskonalenia kompetencji pracowników oraz bezpieczeństwa pracy, a także do zabezpieczenia konkurencyjności firm w najbliższych latach, a nawet dekadach.

Metodologia

Metodologia badań przyjęta przez partnerów (rys. 1) została opracowana przez zespół CENFIM SAWYER (M. Rumignani, J. Rodrigo, J. Solana) oraz zewnętrznego eksperta ds. gospodarki o obiegu zamkniętym, Juana Carlosa Alonso i została wdrożona przy wsparciu pozostałych partnerów SAWYER (FLA, EFBWW, EFIC i UEA) oraz dwóch pozostałych ekspertów zewnętrznych, Jeroena Dooma (system kształcenia i szkolenia zawodowego) i Ellen Schmitz-Felten (zagrożenia BHP). W pierwszej kolejności zidentyfikowano **główne instrumenty prawne i instrumenty dobrowolnego stosowania oraz inne polityki i strategie**, które mogą wpłynąć na wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim UE.

Rysunek 1 – Schemat metodologii projektu



Szczegółowe cele projektu SAWYER obejmowały:

- zrozumienie **obecnego stanu i trendów** w sektorze meblarskim UE w zakresie instrumentów prawnych i instrumentów dobrowolnego stosowania dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym;
- zdefiniowanie **przyszłego potencjalnego scenariusza dla sektora w 2030 r.** w kontekście wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym;
- identyfikację **wpływu** tego scenariusza **na kluczowe zadania zawodowe, ryzyko BHP i zapotrzebowania na umiejętności i wiedzę w sektorze**;
- prognozę **oczekiwanych interesariuszy w sektorze** w efekcie tych zmian i sposobów radzenia sobie z nimi;
- wspieranie **europejskiego dialogu społecznego** i poprawę relacji branżowych w UE;
- **mapowanie skutecznych inicjatyw** wspierających interesariuszy w procesach wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym.

Aby wesprzeć tę analizę, przygotowano specjalny raport na temat **aktualnego stanu tych instrumentów i polityk** na poziomie europejskim oraz w siedmiu krajach UE (Hiszpania, Włochy, Francja, Holandia, Rumunia, Bułgaria i Szwecja). Na tej podstawie sporządzono prognozę 49 zmian badanych instrumentów i polityk, a poziom ich prawdopodobieństwa i wpływu oceniono za pomocą **internetowego badania** z udziałem 50 ekspertów ds. gospodarki o obiegu zamkniętym i/lub branży meblarskiej z 15 krajów UE.

Po zebraniu, opracowaniu i podsumowaniu wyników ankiety 49 prognozowanych zmian zostało przeanalizowanych i dopracowanych podczas **warsztatów** przez 20 profesjonalistów z 9 krajów UE, posiadających różne doświadczenie w zakresie branży meblarskiej, ekoprojektów i konkretnych instrumentów prawnych i instrumentów dobrowolnego stosowania dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym. W efekcie końcowym tego procesu powstał **raport „Prognozowany scenariusz dla sektora meblarskiego w odniesieniu do gospodarki o obiegu zamkniętym w 2030 r.”**. Przedstawia on prognozę stanu sektora meblarskiego UE w 2030 r., bazując na scenariuszu prognozowanym na 2025 r. w poprzednim projekcie DIGIT-FUR, w którym analizowano wpływ cyfryzacji na sektor. Rezultatem była prognoza i analiza wpływu **podwójnej transformacji (ekologicznej i cyfrowej)** na sektor meblarski UE w nadchodzących latach i dziesięcioleciach.

Na podstawie tych wyników ekspert projektu ds. gospodarki o obiegu zamkniętym, we współpracy z zespołem projektowym CENFIM SAWYER i opierając się na wynikach poprzedniego projektu DIGIT-FUR, zidentyfikował **przewidywane zmiany w jedenastu kluczowych zadaniach dotyczących profili zawodowych** w wyniku wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym i cyfryzacji sektora. Analiza została przeprowadzona poprzez dostosowanie **ram mechanizmu ReSOLVE** opracowanych przez McKinsey Center i Fundację Ellen MacArthur do branży meblarskiej. Tak więc nowe tabele prognostyczne zawierają przewidywane rezultaty podwójnej transformacji (ekologicznej i cyfrowej) w sektorze meblarskim, tworząc jasny obraz oczekiwań w zakresie przyszłych zadań dla wszystkich jedenastu profili zawodowych.

Kolejnym krokiem była analiza aktualnych i prognozowanych **zmian dotyczących zagrożeń i ryzyka dla BHP**, wynikających z cyfryzacji sektora i wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym, z uwzględnieniem przeformułowania zadań wskazanych w poprzedniej analizie dla poszczególnych profili zawodowych. W niniejszej analizie różne rodzaje zagrożeń, z którymi mogą się spotkać pracownicy zakładów produkujących meble drewniane, scharakteryzowano w różnych kategoriach zagrożeń.

Ostatnim krokiem była analiza tego, w jaki sposób obecne potrzeby pracowników i przedsiębiorstw w zakresie **wiedzy, umiejętności i kompetencji (WUK)** mogą się zmienić w związku z cyfryzacją sektora (do 2025 r.) i wdrożeniem gospodarki o obiegu zamkniętym (do 2030 r.) dla jedenastu kluczowych profili zawodowych, z uwzględnieniem „głównych przyczyn/powodów zmian” w zakresie cyfryzacji i gospodarki o obiegu zamkniętym oraz analizą tego, czy będą one nadal potrzebne, czy też nie. Analiza ta pozwala określić, które potrzeby WUK ulegną zmianie i jakie nowe kompetencje będą potrzebne firmom z sektora, które chcą się dostosować i odpowiednio wykorzystać możliwości, jakie daje obieg zamknięty w sektorze.

Opierając się na dalszej analizie i opracowaniu wszystkich wyników, eksperci oraz partnerzy projektu SAWYER opracowali zestaw **zaleceń** dla wszystkich interesariuszy z sektora meblarskiego, a zwłaszcza dla decydentów, dostawców usług kształcenia i szkolenia zawodowego i organów regulacyjnych.

Mapowanie **inicjatyw europejskich** ułatwiających i wspierających przejście przemysłu UE na gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu dostarczyło informacji o istotnych inicjatywach krajowych i regionalnych.

11 przeanalizowanych kluczowych profili zawodowych wybranych z Europejskiej klasyfikacji umiejętności/kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO), wraz z powiązаныmi kodami identyfikacyjnymi ISCO:

1221	Kierownicy ds. sprzedaży i marketingu
1321s	Kierownik produkcji przemysłowej
1324s	Kierownik łańcucha dostaw (kierownicy ds. zaopatrzenia, dystrybucji i pokrewni)
2141s	Technik konserwacji i napraw (pracownicy zajmujący się konserwacją i naprawami)
2163s	Projektanci mebli (projektanci produktów i odzieży)
7522	Stolarze meblowi i pokrewni
7523	Operatorzy maszyn do obróbki drewna
7534	Tapicerzy i pokrewni pracownicy
8172	Operatorzy w zakładzie obróbki drewna
8219s	Montażysta mebli
9329	Pracownicy zakładu produkcyjnego

Wyniki

Stan wiedzy na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim UE

Projekt SAWYER objął analizą sektor meblarski, który zgodnie z klasyfikacją NACE wer. 2 jest oznaczony kodem 31.0 (Produkcja mebli). Obroty sektora wynoszą 110,4 mld euro, z wartością dodaną na poziomie 32% (według najnowszych danych EUROSTATU z 2018 r.), co czyni go bardzo ważnym sektorem dla gospodarki UE również ze względu na 1 043 806 pracowników sektora (EUROSTAT, 2018).

Sektor meblarski UE28 w dużej mierze składa się z mikrofirm, małych i średnich firm, jak przedstawiono w poniższej tabeli.

Poniższa tabela przedstawia dane dotyczące pracowników sektora w odniesieniu do głównych kategorii funkcji i profili analizowanych w ramach projektu SAWYER.

Tabela 1 – Liczba pracowników w głównych kategoriach sektora meblarskiego w UE w 2018 r.

Kategorie stanowisk ⁽¹⁾	Przybliżona liczba w 2018 r., 1 043 806 pracowników ²	Profile zawodowe wybrane przez projekt SAWYER (profile zawodowe wg klasyfikacji ISCO)
Kierownicy	80,395	Nie uwzględniono w badaniu
Profesjoniści w zakresie teleinformatyki	11,485	Nie uwzględniono w badaniu
Projektanci	10,818	2163s Projektant mebli
Kierownik produkcji	22,970	1321s Kierownik produkcji przemysłowej
Personel sprzedażowy i marketingowy	22,970	1221 Kierownicy ds. sprzedaży i marketingu + dodatkowe profile nieuwzględnione w tym badaniu
Kierownicy łańcucha dostaw	10,818	1324s Kierownik łańcucha dostaw
Dodatkowy personel administracyjny	114,851	Nie uwzględniono w badaniu
Pracownicy zajmujący się konserwacją i naprawą w zakładzie oraz maszyn	68,910	2141s Technik konserwacji i napraw + dodatkowe profile nieuwzględnione w tym badaniu
Wykwalifikowani rzemieślnicy (stolarze meblowi i tapicerzy)	574,255	7522 Stolarze meblowi i pokrewni
		7534 Tapicerzy i pokrewni pracownicy
		8219s Montażysta mebli
Operatorzy maszyn	45,941	7523 Operatorzy maszyn do obróbki drewna
		8172 Operatorzy w zakładzie obróbki drewna
Pracownicy	80,395	9329 Pracownicy zakładu produkcyjnego

¹Kategorie stanowisk z badania TNO, ZSI, SEOR (2009), EC.

²Na podstawie opracowania danych EUROSTATU dotyczących całkowitej liczby pracowników w branży meblarskiej UE 28.

Po zidentyfikowaniu zestawu **głównych instrumentów prawnych i instrumentów dobrowolnego stosowania** oraz innych **polityk i strategii** mających wpływ na **wdrażanie gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu w branży meblarskiej UE**, przeprowadzono szczegółową analizę poziomu ich wykorzystania.

W pierwszym raporcie z projektu pt. „Stan wiedzy na temat gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze meblarskim”, przygotowanym do listopada 2019 r., partnerzy przeprowadzili szczegółową analizę wszystkich tych elementów i poziomu ich wykorzystania, zarówno na poziomie UE, jak i szczegółowo na poziomie wybranych krajów UE (Francja, Włochy, Hiszpania, Rumunia, Holandia, Szwecja, Bułgaria). Ta powiązana wiedza jest uważana przez partnerów za niezbędną do właściwego zrozumienia i prognozowania ewolucji gospodarki o obiegu zamkniętym w tym sektorze.

Wybrane instrumenty pogrupowano w trzy różne grupy: instrumenty prawne i instrumenty dobrowolnego stosowania oraz inne polityki i strategię. Ich szczegółowy opis i wyniki ich analizy ujęto w trzech różnych dokumentach:

- Nowoczesna gospodarka o obiegu zamkniętym w branży meblarskiej na szczeblu UE
- Nowoczesna gospodarka o obiegu zamkniętym w branży meblarskiej w 7 krajach UE
- Tabela podsumowań: Aktualizacja stanu wiedzy w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym na poziomie UE

Wszystkie te dokumenty można pobrać ze strony internetowej projektu SAWYER: circularfurniture-sawyer.eu/downloads

W poniższej tabeli przedstawiono listę wybranych instrumentów i polityk oraz szacunkowy poziom ich wdrożenia na szczeblu UE w skali od 1 do 5 (1 = wartość minimalna, 5 = wartość maksymalna).

Tabela 2 – Wykaz wybranych instrumentów i polityk oraz poziomu ich wdrożenia na szczeblu UE

Instrument	Opis	Poziom wdrożenia
Instrumenty prawne		
Pakiet KE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym	Plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym (COM (2015) 614) ma na celu pobudzenie wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w Europie. Obejmuje przegląd niektórych rozporządzeń (np. przepisów dotyczących odpadów) i innych działań promujących gospodarkę o obiegu zamkniętym (np. strategię dotyczącą tworzyw sztucznych).	5 Wszystkie 54 proponowane działania zostały zakończone lub znajdują się w fazie realizacji {SWD (2019) 90, wersja ostateczna}.
Europejski Zielony Ład	Europejski Zielony Ład (COM (2019) 640, wersja ostateczna wraz z załącznikiem) to plan działania UE mający na celu uczynienie gospodarki UE bardziej zrównoważoną, obejmujący działania mające na celu: <ul style="list-style-type: none"> • zwiększenie efektywnego wykorzystania zasobów poprzez wdrożenie zasad czystej gospodarki o obiegu zamkniętym; • przywrócenie różnorodności biologicznej i ograniczenie zanieczyszczenia środowiska. • Celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej UE w 2050 r., dzięki czemu transformacja będzie sprawiedliwa i obejmie całe społeczeństwo. Będzie to wymagało od wszystkich sektorów gospodarki UE działań takich jak: <ul style="list-style-type: none"> • inwestycje w technologie przyjazne dla środowiska; • wspieranie przemysłu w innowacjach; • wprowadzenie czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu prywatnego i publicznego; • dekarbonizacja sektora energetycznego; • zapewnienie większej efektywności energetycznej budynków; • współpraca z partnerami międzynarodowymi w celu poprawy globalnych standardów ochrony środowiska. 	2 W punkcie 2.1.3. pt. Zmobilizowanie sektora przemysłu na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym ogłasza przyjęcie przez Komisję strategii przemysłowej UE i opublikowanie nowego planu działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym jako filarów Europejskiego Zielonego Ładu (przyjętego w marcu 2020 r.). W załączniku do komunikatu w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu zdefiniowano plan działania i kluczowe zadania na lata 2019–2021. Te kluczowe zadania podzielono na następujące aspekty: <ul style="list-style-type: none"> • ambicje klimatyczne • czysta, niedroga i bezpieczna energia • strategia przemysłowa na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym • zrównoważona i inteligentna mobilność • ekologizacja wspólnej polityki rolnej / strategia „od pola do stołu” • zachowanie i ochrona różnorodności biologicznej • przeciwdziałanie zanieczyszczeniom w celu stworzenia środowiska wolnego od toksyn • uwzględnienie zrównoważonego rozwoju we wszystkich politykach UE • UE jako światowy lider • współpraca – Europejski Pakt na rzecz Klimatu
Nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy	Nowy plan działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym (COM (2020) 98 wersja ostateczna i załącznik) zapowiada inicjatywę w całym cyklu życia produktów, które dotyczą na przykład ich projektowania, promowania procesów gospodarki o obiegu zamkniętym, wspierania zrównoważonej konsumpcji oraz zapewnienia, że wykorzystywane zasoby są utrzymywane w gospodarce UE tak długo, jak to możliwe.	1 Plan wskazuje w swoim załączniku harmonogram proponowanych inicjatyw od 2020 do 2023 roku. Kluczowe działania podzielono na następujące aspekty: <ul style="list-style-type: none"> • ramy zrównoważonej polityki produktowej • łańcuchy wartości kluczowych produktów • mniej odpadów, większa wartość • wykorzystanie gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz ludzi, regionów i miast • działania przekrojowe • wiodące wysiłki na poziomie globalnym • monitorowanie postępów
Dyrektywa w sprawie zużycia sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)	Dyrektywa 2012/19/UE dotyczy ustanowienia systemów zbierania (bezpłatnych dla konsumentów) w celu zwiększenia ponownego wykorzystania i/lub recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.	5 Poprzednia Dyrektywa WEEE weszła w życie w 2003 r. W 2017 r. Komisja przyjęła „Pakiet WEEE”, a w 2018 r. sprawa została zakończona z działań promujących zgodność WEEE, badające poziom wdrożenia rozwiązań w poszczególnych krajach UE.
Ograniczenie stosowania niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ROHS)	Dyrektywa 2011/65/UE została zmieniona dyrektywą (UE) 2017/2102, w której dokonano przeglądu zakresu niektórych grup produktów i ułatwiono wdrażanie gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu w Unii poprzez promowanie operacji na rynku wtórnym sprzętu elektrycznego i elektronicznego, które obejmują naprawy, wymianę części zamiennych, odnawianie i ponowne wykorzystanie oraz modernizację.	5 Poprzednia Dyrektywa ROHS weszła w życie w 2003 roku i była kilkakrotnie weryfikowana w celu modyfikacji wyjątków i ich terminów.
Dyrektywa dotycząca produktów związanych z energią (ErP lub ekoprojekt)	Dyrektywa 2009/125/WE ustanawia ramy wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów, które wykorzystują energię lub które są z nią związane (tj. nie zużywają energii bezpośrednio, ale mogą powodować zużycie dodatkowej energii, jak np. okna).	4 KE publikuje plany robocze w celu określenia priorytetowych rodzin produktów i przyszłych strategii. Najnowszy plan roboczy obejmuje lata 2016–2019 i zwraca większą uwagę na efektywne gospodarowanie zasobami, analizując możliwe zastosowanie dodatkowych wymagań „specyficznych dla produktu” w kwestiach takich jak trwałość itp.
Rozszerzona odpowiedzialność producentów (EPR)	Rozszerzona odpowiedzialność producentów (EPR) to „podejście do polityki środowiskowej, w którym odpowiedzialność producenta za produkt zostaje rozszerzona na pokonsumencki etap cyklu życia produktu”.	4 Istniejące dyrektywy na poziomie UE w odniesieniu do niektórych konkretnych produktów (WEEE, baterie, pojazdy wycofane z eksploatacji, opakowania itp.). Na poziomie krajowym systemy EPR dla innych produktów.

Instrument	Opis	Poziom wdrożenia
Niebezpieczne substancje / rozporządzenie REACH	Rozporządzenie REACH (WE 1907/2006) ma na celu poprawę ochrony zdrowia ludzi i środowiska poprzez identyfikację niebezpiecznych właściwości substancji chemicznych stosowanych w UE. Zarówno producenci, jak i importerzy są odpowiedzialni za gromadzenie informacji o specyficznych i krytycznych właściwościach stosowanych przez nich substancji chemicznych.	3 Rozporządzenie REACH zostało w pełni wdrożone, ale dotychczas nie spełniło początkowych oczekiwań. Niektóre zidentyfikowane problemy to między innymi brak zgodności informacji w dokumentacjach rejestracyjnych lub potrzeba uproszczenia procesu udzielania zezwoleń.
Emisja formaldehydu	Formaldehyd produkowany i importowany na poziomie europejskim jest używany głównie do produkcji żywic służących do produkcji płyt drewnopochodnych. Narażenie na emisje formaldehydu jest ważną kwestią dla konsumentów (emisje z wyrobów) i dla pracowników (narażenie zawodowe).	2 Na szczeblu europejskim nie ma wspólnego wymogu prawnego, ale istnieje dobrowolne porozumienie branżowe członków Europejskiej Federacji Producentów Paneli (EPF), którzy produkują wyłącznie panele drewnopochodne klasy E1. Niektóre państwa członkowskie UE wprowadziły przepisy krajowe. W UE aktualny limit stężenia wartość dla miejsc pracy wynosi 0,3 mg / m ³ .
Przepisy UE dotyczące kryteriów dla odpadów po zakończeniu okresu eksploatacji	Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów 2008/98/WE wskazuje, że niektóre określone odpady przestają być uważane za zwykłe odpady, jeżeli zostały poddane procesowi odzysku (w tym recyklingowi) i jeżeli spełniają określone kryteria opracowane zgodnie z określonymi warunkami prawnymi. Celem jest usunięcie obciążeń administracyjnych wynikających z przepisów dotyczących odpadów w zakresie bezpiecznych i wysokiej jakości materiałów odpadowych, aby ułatwić ich recykling.	3 Na poziomie europejskim kryteria zostały określone dla 8 rodzajów odpadów, ale istnieją szczegółowe przepisy dotyczące złomu żelaza, stali, miedzi i aluminium oraz stłuczki szklanej.
Środki zmniejszające palność	Niektóre produkty meblowe wykorzystują środki zmniejszające palność, aby spełnić różnorodne normy dotyczące palności mebli. Niektóre z tych norm wymagają zgodności z testami otwartego płomienia, wymuszając stosowanie środków zmniejszających palność. Niektóre rodzaje substancji stosowanych w środkach zmniejszających palność są regulowane rozporządzeniem (UE) 2019/1021, które zmienia rozporządzenie (WE) 850/2004 w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO).	3 Stosowanie środków zmniejszających palność nie jest bezpośrednio regulowane na szczeblu europejskim. Pośrednio reguluje się, czy stosowane substancje są uważane za niebezpieczne (np. poprzez rozporządzenie REACH lub TZO). Wspomniane przepisy zostały odpowiednio wdrożone, a nowe substancje są badane.
Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (RED II)	W grudniu 2018 r. weszła w życie zmieniona dyrektywa w sprawie energii odnawialnej 2018/2001/UE, będąca częścią pakietu Czysta energia dla wszystkich Europejczyków. Dyrektywa ustanawia nowy wiążący cel w zakresie energii odnawialnej dla UE na 2030 r. na poziomie co najmniej 32%, z klauzulą dopuszczającą zwiększenie tej wartości do 2023 r. Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii określa kryteria zrównoważonego rozwoju dotyczące biopaliw dla wszystkich biopaliw produkowanych lub zużywanych w UE.	4 Dyrektywa została wdrożona i rozważane są bardziej ambitne cele w zakresie energii odnawialnej. Jeśli chodzi o zrównoważony rozwój biopaliw, firmy mogą wykazać, że spełniają kryteria zrównoważonego rozwoju, korzystając z systemów krajowych lub tak zwanych dobrowolnych programów uznanych przez Komisję Europejską.
Nielegalne pozyskiwanie drewna i nielegalny handel drewnem	Rozporządzenie (UE) nr 995/2010 określa obowiązki podmiotów prowadzących sprzedaż lub dystrybucję drewna i produktów z drewna. Jest znane jako rozporządzenie UE w sprawie drewna lub EUTR i stanowi część planu działania UE w dziedzinie leśnictwa, prawa, egzekwowania prawa, zarządzania i handlu (FLEGT). Innym programem jest Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem (CITES).	5 Te przepisy i plany działania są wdrażane na poziomie UE i międzynarodowym. Publikowane są nowe plany działania na rzecz ochrony lasów, na przykład COM (2019) 352, wersja ostateczna pt. „Wzmocnienie działań UE na rzecz ochrony i odtwarzania lasów na świecie” z propozycją utworzenia obserwatorium UE ds. wylesiania i degradacji lasów.
Instrumenty dobrowolnego stosowania		
Zielone zamówienia publiczne (GPP)	Zielone zamówienia publiczne obejmują kryteria środowiskowe w specyfikacjach zamówienia publicznego, obejmujące uwzględnienie elementów środowiskowych w decyzjach dotyczących zamówień publicznych. Te kryteria środowiskowe mogą obejmować różne aspekty produktów w trakcie ich cyklu życia. GPP mogą sprzyjać tworzeniu krytycznej masy popytu na bardziej zrównoważone towary i usługi, które w innym przypadku byłyby trudno dostępne.	3 Poziom rzeczywistego wdrożenia jest inny w poszczególnych krajach UE. Komisja Europejska i niektóre kraje UE przygotowały różne wytyczne dotyczące procesów GPP w formie krajowych kryteriów dotyczących GPP. Główne wyzwania polegają na zapewnieniu zgodnych wymogów dotyczących zielonych zamówień publicznych w poszczególnych krajach UE oraz zachęcaniu większej liczby organów sektora publicznego do stosowania tych kryteriów.
Zarządzanie środowiskowe w organizacjach	System zarządzania środowiskowego (EMS) może pomóc organizacjom w identyfikowaniu, zarządzaniu, monitorowaniu i kontrolowaniu ich aspektów środowiskowych w sposób „holistyczny”. Na poziomie europejskim istnieją dwa główne certyfikowane systemy zarządzania środowiskowego, którymi są EMAS i ISO-14001:2015.	4 Opublikowano różne wersje systemów ISO i EMAS. Są to systemy skonsolidowane, ale częściowo wdrożone w sektorze biznesowym. Na poziomie UE 3728 organizacji posiada certyfikaty EMAS (kwiecień 2019 r.), a 111 133 posiada certyfikat ISO-14001 (2017 r.).

Instrument	Opis	Poziom wdrożenia
Metodologia ekoprojektu	Ekoprojekt jest definiowany jako „integracja aspektów środowiskowych z projektowaniem i rozwojem produktu w celu zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko w całym cyklu życia produktu”. Norma UNE-EN ISO 14006:2020 zawiera wytyczne mające pomóc organizacjom w ustanawianiu, dokumentowaniu, wdrażaniu, utrzymywaniu i ciągłym doskonaleniu zarządzania ekoprojektowaniem w ramach systemu EMS. Istnieją także inne normy związane z ekoprojektowaniem, takie jak UNE-ISO/TR 14062:2007 lub IEC 62430:2019.	3 Ostatnia aktualizacja normy ISO 14006 miała miejsce w 2020 roku. Norma wskazuje, że nie jest przeznaczona do celów certyfikacyjnych, co utrudnia poznanie rzeczywistego poziomu wdrożenia na rynku. W każdym razie zakłada się, że powszechność wdrożenia jest znacznie mniejsza niż w przypadku normy ISO-14001.
Oznakowania ekologiczne (typu I, II i III)	Oznakowania ekologiczne mają na celu dostarczenie klientom informacji o środowiskowych właściwościach produktu. Istnieje ogromna liczba różnych oznakowań ekologicznych, ale wszystkie z nich można ująć w trzech głównych typach oznakowań ekologicznych (tj. I, II i III) i podlegają one przepisom normy ISO 14020.	4 Systemy oznakowań ekologicznych są dobrze rozwinięte i są szeroko stosowane w niektórych typach produktów (np. produktach konsumenckich). Potrzebna jest jednak dodatkowa praca, aby lepiej poinformować konsumenta o prawdziwym znaczeniu tych oznakowań ekologicznych w celu uniknięcia nieporozumień.
Certyfikacja kontroli pochodzenia produktu (FSC / PEFC)	Certyfikacja łańcucha dostaw drewna stanowi dowód, że certyfikowany produkt pochodzi z certyfikowanych, dobrze zarządzanych lasów. Weryfikuje i zapewnia, że produkty te nie są mieszane z innymi produktami z lasów niecertyfikowanych w żadnym punkcie łańcucha dostaw, z wyjątkiem warunków ścisłej kontroli, gdzie stosowane jest oznaczenie procentowe (%). Obecnie w przemyśle drzewnym działają dwa niezależnie akredytowane programy kontroli pochodzenia produktu: Są to systemy FSC (Rady ds. zrównoważonej gospodarki leśnej) i PEFC (Programu Zatwierdzenia Systemów Certyfikacji Leśnej).	5 Te dwa systemy są dobrze rozwinięte, a zapotrzebowanie na certyfikację kontroli pochodzenia produktu wzrosło dramatycznie w ciągu ostatnich trzech lat, do tego stopnia, że w przypadku wielu firm zdolność udowodnienia, że produkt z drewna pochodzi z właściwie zarządzanego źródła, jest obecnie kluczowym czynnikiem w specyfikacji drewna i wyrobów papierniczych.
Certyfikacja budynków ekologicznych (BREEAM / LEED)	Istnieją dwa główne systemy certyfikacji budynków ekologicznych: Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM), który był pierwszym systemem oceny ekologicznych budynków opracowanym w Wielkiej Brytanii, oraz Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) opracowany niedawno w USA przez Green Building Council (USGBC).	4 Te dwa systemy są dobrze wdrożone na szczeblu UE. W krajach UE istnieje na przykład 19 542 projektów, które uzyskały certyfikat BREEAM (większość z nich w Wielkiej Brytanii), i 3766 projektów z certyfikatem LEED. Istnieje coraz większe zapotrzebowanie na tego typu certyfikaty, ale nadal jest to niewielka część całego sektora budowlanego.
Inne instrumenty i polityki		
Kaskadowe wykorzystanie drewna	Kaskadowe wykorzystanie zasobów biomasy, takich jak drewno i produkty rolne, oznacza efektywne wykorzystanie tych zasobów z punktu widzenia zasobów naturalnych, materiałów i użytkowania gruntów. Daje pierwszeństwo zastosowaniom o wyższej wartości, które umożliwiają ponowne użycie i recykling produktów i surowców, promując wykorzystanie energii tylko wtedy, gdy inne opcje nie są wykonalne.	2 Komisja Europejska opublikowała dwie istotne publikacje na ten temat, w tym Poradnik dotyczący kaskadowego wykorzystania biomasy. Do dnia dzisiejszego nie ma innych wymagań związanych z tym tematem.
Polityka przemysłowa UE w zakresie leśnictwa	Komisja Europejska przyjęła w 2013 r. strategię leśną UE (COM(2013) 659, wersja ostateczna), której celem jest pomoc lasom i powiązanemu sektorowi w sprostaniu aktualnym wyzwaniom. Strategia zapewnia ramy umożliwiające reakcję na rosnące zapotrzebowanie na lasy oraz radzenie sobie ze zmianami społecznymi i politycznymi. Strategia leśna UE na lata 2014–2020 została opracowana, aby zapewnić spójne ramy zarówno dla polityk leśnych UE, jak i dla krajowych polityk leśnych poszczególnych krajów UE.	4 W 2018 r. Komisja przedstawiła sprawozdanie „Postępy w realizacji strategii leśnej UE” (COM(2018) 811, wersja ostateczna), w którym dokonała przeglądu tej strategii. W przeglądzie podkreślono, że strategia leśna UE osiąga swój cel, jakim jest wspieranie bardziej zrównoważonej gospodarki leśnej na szczeblu unijnym i światowym.
Plan dotyczący przemysłu leśnego	W 2013 r. Komisja Europejska opublikowała projekt dotyczący przemysłu związanego z leśnictwem w UE (SWD(2013) 343, wersja ostateczna). Dokument ten towarzyszy strategii leśnej UE i podkreśla wyzwania, z którymi musi się zmierzyć przemysł leśny, aby pozostać konkurencyjnym.	3 Określono pewne działania mające na celu sprostanie tym wyzwaniom w okresie 2014–2020. Grupa organizacji przedstawiła wspólną wizję strategiczną i program na rok 2050 dla przemysłu leśnego.
Biogospodarka	Celem biogospodarki jest bardziej innowacyjna i niskoemisyjna gospodarka, integrująca wymagania dotyczące zrównoważonego rolnictwa i rybołówstwa, bezpieczeństwa żywnościowego i zrównoważonego wykorzystania odnawialnych zasobów biologicznych do celów przemysłowych, przy jednoczesnym zapewnieniu różnorodności biologicznej i ochrony środowiska.	3 Komisja Europejska ustanowiła strategię dotyczącą biogospodarki i plan działania, które zostały opublikowane w 2012 r. i zrewidowane w 2018 r. W tej aktualizacji opracowano plan działania obejmujący 14 konkretnych zadań, które mają zostać rozpoczęte w 2019 r. Ponadto Komisja pracuje nad zapewnieniem spójnego podejścia do biogospodarki poprzez różne programy i instrumenty (np. Horyzont 2020, BBI itp.).

Prognozy: wyniki badania i warsztatów

Kolejnymi etapami projektu było zorganizowanie **prognostycznego badania internetowego oraz warsztatów eksperckich**. Badanie zostało przeprowadzone wśród 50 profesjonalistów z 15 krajów UE i wsparte najnowszym, wcześniej sporządzonym raportem. Eksperti w dziedzinie gospodarki o obiegu zamkniętym i/lub branży meblarskiej ocenili poziom prawdopodobieństwa i wpływu 49 prognozowanych zmian przewidzianych do 2030 r. i związanych z wcześniej zidentyfikowanymi instrumentami i politykami.

Cele badania:

- Identyfikacja **zmian o większym prawdopodobieństwie** wystąpienia do 2030 r.
- Sporządzenie **pierwszej wstępnej listy najistotniejszych sytuacji, w jakich sektor ten znajdzie się do 2030 roku.**

Wyniki badania pozwoliły uszeregować listę 49 prognozowanych zmian według **prawdopodobieństwa** ich wystąpienia oraz znaczenia ich **wpływu** na wdrażanie gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu, wskazując interesariuszom z sektora, na który z tych instrumentów powinni zwrócić większą uwagę aby właściwie sprostać wyzwaniom związanym z wdrażaniem gospodarki o obiegu zamkniętym.

Po zebraniu, opracowaniu i podsumowaniu wyników badania zostały one przeanalizowane i dopracowane w grudniu 2019 r. podczas szczegółowych warsztatów przez 20 profesjonalistów z 9 krajów UE, posiadających różne doświadczenie w zakresie branży meblarskiej, ekoprojektów i konkretnych instrumentów prawnych i dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym. Wspólna wiedza i wkład ekspertów pomogły nam zaktualizować i dostosować 49 prognozowanych zmian oraz ulepszyć prognozy dotyczące rozwoju sektora do 2030 r.

W efekcie końcowym tych procesów powstał raport „**Prognozowany scenariusz dla sektora meblarskiego w odniesieniu do gospodarki o obiegu zamkniętym w 2030 r.**”. Przedstawia on prognozowany scenariusz w odniesieniu do wpływu przejścia sektora na gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu, oparty na poprzednim prognozowanym scenariuszu projektu DIGIT-FUR, który dotyczy cyfrowej transformacji sektora do 2025 roku. Nowa prognoza może pobudzić bardziej kompleksowe myślenie o przyszłych strategicznych działaniach i inwestycjach. Stojąca za tym filozofia jest następująca:

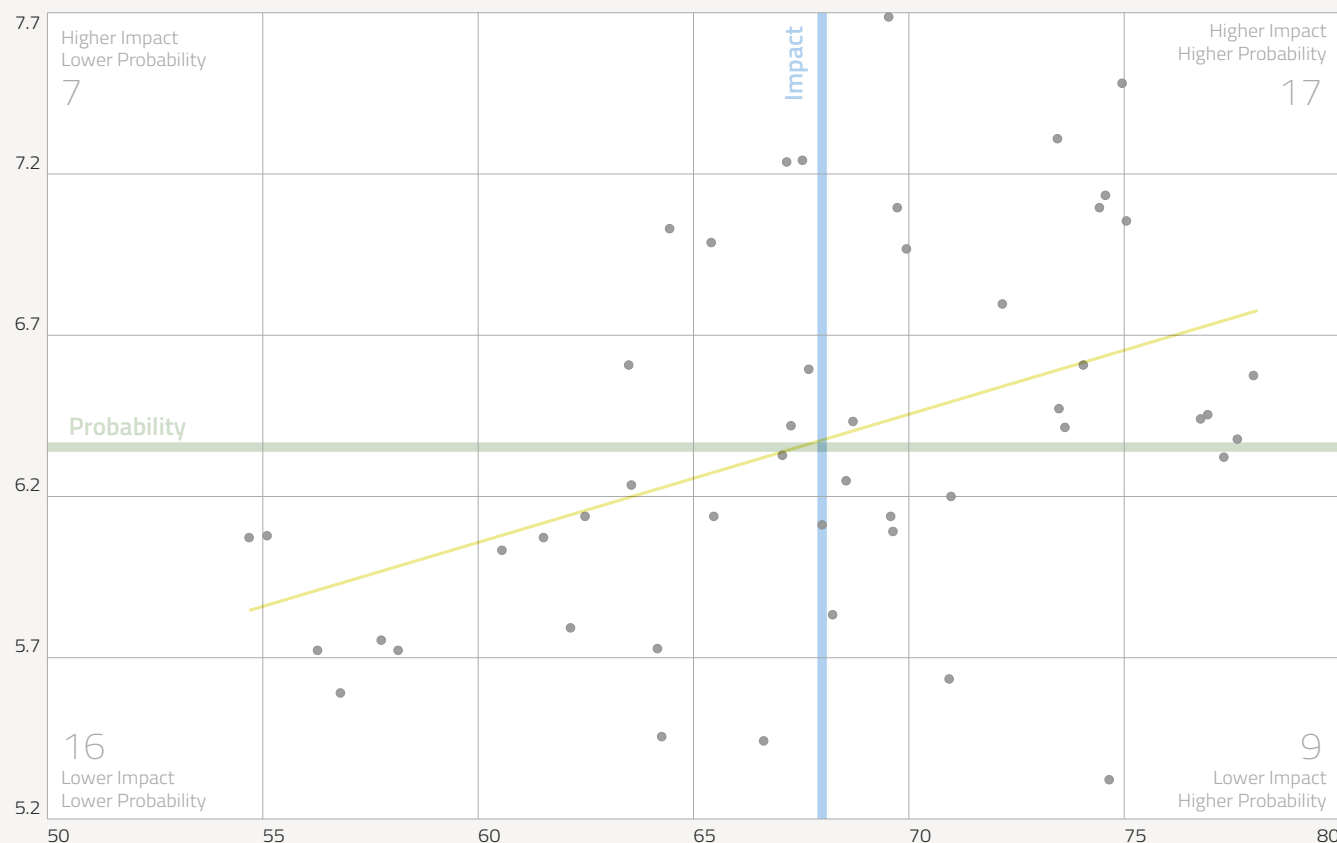
*Do 2030 r., dzięki szeroko zakrojonej **cyfryzacji sektora meblarskiego**, branża produkcji mebli z materiałów drewnopochodnych będzie oferować **produkty i usługi przyjazne dla środowiska**, oparte na **minimalizacji wpływu na środowisko i wykorzystaniu identyfikowalnych surowców, zrównoważonych procesach produkcyjnych** oraz promowaniu **najlepszych scenariuszy wykorzystania i odzyskiwania materiałów i odrzutów produkcyjnych**. Klienci (B2B lub B2C) będą żądać bardziej szczegółowych informacji o produktach i ich **zrównoważonych właściwościach**, w tym wskaźnikach cyklu eksploatacji, a wzmocnienie pozycji konsumentów będzie kluczem do sukcesu na polu gospodarki o obiegu zamkniętym. Władze (na poziomie lokalnym, krajowym i europejskim) będą promować gospodarkę o obiegu zamkniętym, wspierając **zrównoważone scenariusze** wycofania z eksploatacji materiałów i produktów drewnopochodnych, rozszerzając **ekologiczne programy zamówień publicznych i prywatnych** oraz promując **strategie efektywnego wykorzystania materiałów**.*

Wizja ta wyraźnie uwidacznia **ściśły związek wdrożeniem w sektorze gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu a jego cyfrową transformacją**. Te dwie ścieżki rozwoju łączą się, silnie i długoterminowo wpływają na siebie nawzajem i tylko **wspólna analiza** ich skutków może dostarczyć realistycznej i użytecznej prognozy tego, jak sektor meblarski będzie wyglądał w następnych latach i dziesięcioleciach, a tym samym odpowiednio **wspierać strategiczne decyzje interesariuszy sektora**.

Pełne sprawozdania można znaleźć pod adresem: roundfurniture-sawyer.eu/downloads/

Wykres pokazuje, że nie ma wyraźnej korelacji między wpływem zmian a ich prawdopodobieństwem oraz że brakuje nam zmian o wartościach wpływów niższych niż 5 i wyższych niż 8 w stosowanej skali 0-10.

Rysunek 2 – Dystrybucja 49 prognozowanych zmian względem ich prawdopodobieństwa i wpływu



In the following table, we present the 49 forecasted evolutions ranked according to their level of importance (impact x probability) as outcome of the survey results.

Table 3 - Classification of forecasted evolutions 2030 - workshop results.

Class	Instrument	Forecasted Evolution Importance = Probability x Impact. Probability: scale 1 - 100. Impact: scale 1 - 10	Importance	Probability Mean Value	Probability Standard deviation	Impact Mean Value	Impact Standard deviation
1	ECD	The furniture is designed to reduce the impact of used raw materials (use of recycled materials, reduction of hazardous substances content, use of wood with lower environmental impact, use of proximity wood, etc.), provoking changes in the supply chains of companies and in the managing of old furniture collected when the new one is delivered, generating new business models.	561	75	15	7,48	1,61
2	ECD	Low, medium and high quality furniture is designed to optimize its recovery at the end of its life cycle (to facilitate materials disassembly and separation, modularity for reuse of certain parts, reuse and remanufacturing enhancement, etc.).	537	73	18	7,30	1,61
3	EPR	Some national authorities define an Extended Producer Responsibility scheme or take-back scheme for some furniture products, forcing to define a system for the collection and treatment of these products at the end of their life cycle, being the organisation that put the product on the market the one responsible for covering the associated costs.	534	70	23	7,68	1,79
4	CE	The implementation of the actions proposed in the Circular Economy Package of the EC (COM (2015) 614) will generate changes in the productive models of the furniture sector, developing processes and machinery that are more efficient and generating less waste, based on lean manufacturing principles and new ICT technologies (Industry 4.0).	531	75	16	7,13	1,91
5	CUS	New technologies (e.g. Internet of Things, blockchain, BIM, RFID tags, etc.) are used to improve the traceability of wood products to ensure the chain of custody along the whole value chain and to create Material Passports to facilitate their reusing and recycling.	529	75	14	7,04	1,54
6	GPP	In Europe, it has been achieved the objective that 50% of public procurement tenders for furniture include all environmental criteria of green public procurement set by the European Union or all the ones set by each country. This percentage will be higher than 70%, if we include also those public procurement tenders for furniture that include only some of these environmental criteria.	528	74	17	7,09	1,69
7	CUS	Customers, final customers (B2C) and especially intermediate customers (B2B), demand that the furniture product has a chain of custody certification, according to existing schemes (FSC, PEFC, etc.), which have become a standard.	512	78	16	6,57	1,96
8	FEM	The European Commission decides to regulate the emission of formaldehyde of products at European level, fixing a value lower than category E1 (<0.124 mg/m ³) currently fixed in several European countries and in the voluntary agreement of EPF (European Panel Federation) members, bringing harmonization to a fragmented single market.	496	77	17	6,44	1,92
9	ECD	The majority of furniture is designed to extend its life cycle (more resistant materials/joints, facilitate its repair and maintenance, etc.), increasing its quality. The furniture that is not meant to last, will be designed in such a way that is easy to re/upcycle.	494	70	19	7,09	1,84
10	CUS	Customers, final customers (B2C) and especially intermediate customers (B2B), demand that the furniture products use wood from forests with certified management according to certificates such as FSC, PEFC, or others equivalent, which have become a standard.	494	78	16	6,36	1,95
11	REA	The proposal presented within the REACH Regulation framework is approved to restrict the placing on the market or the use of items that emit formaldehyde at concentration levels ≥ 0.124 mg/m ³ (equivalent to category E1), bringing harmonization to a fragmented single market	494	77	17	6,43	2,06
12	GPP	All European countries have developed Green Public Procurement criteria for furniture, either by adopting the EU recommendations or by developing their own. Only some of them will approve a law based on these criteria, the others will just consider them as recommendations. A European directive to implement green public procurement will be adopted and countries will follow it, but some of them probably won't have it fully transposed by 2030.	490	72	18	6,79	1,56
13	GBC	The criteria associated with the use of furniture that uses sustainable materials acquires greater relevance in the systems of Green building certification (e.g. LEED or BREEAM), encouraging their use in those buildings that aim to obtain this type of certification. This will act as a driver that will encourage the use of these more sustainable materials, also for buildings that don't have these certifications.	489	74	17	6,60	1,77
14	ErP	Ecological design requirements are defined for products not-related with energy, such in the case of furniture sector products, under the eco-design (ErP) directive framework (2009/125/EC). These criteria include aspects of materials efficiency such as durability requirements, reparability, spare parts availability, disassembling easiness, use of materials, source of materials (from previous products, raw material, reused materials), etc. Private sector could exploit this to create new services and opportunities.	489	68	24	7,23	1,63

Class	Instrument	Forecasted Evolution Importance = Probability x Impact. Probability: scale 1 - 100. Impact: scale 1 - 10	Importance	Probability Mean Value	Probability Standard deviation	Impact Mean Value	Impact Standard deviation
15	CE	The implementation of the actions proposed in the Circular Economy Package of the EC (COM (2015) 614) will produce changes in the customer service models, increasing the information to be provided to customers (for example: content of hazardous substances, product durability, manuals for repair and maintenance, instructions for the end of life management, etc.).	488	77	19	6,31	2,05
16	CUW	The European Commission reinforces its circular economy strategy by promoting the strategy of cascading use in the wood sector, facilitating the recovery of wood in the different stages of the product, optimising its use according to the wood quality (less contaminated, etc.)	487	70	19	6,96	1,71
17	CE	The furniture sector will be an established priority in the Circular Economy Package of the EC (COM (2015) 614)[1], with specific legislation to increase the reuse and recycling of its products, setting specific objectives of recovery similar to existing EPR schemes.	486	67	17	7,23	1,53
18	REA	The REACH Regulation (EC 1907/2006) classifies some of the substances used in the furniture products manufacturing, such as toxic flame retardants, formaldehyde or VOCs, as restricted substances (Annex XVII), in the list of candidates or as extremely worrying substances (substances of very high concern – SVHC-) that require authorization (Annex XIV).	475	74	20	6,47	1,93
19	EWC	There is a growing market and demand for wood waste that will be used as secondary raw materials in different sectors, ensuring their quality and traceability.	472	74	19	6,40	1,83
20	CE	Wood and wood-based derivatives will be considered a priority raw material in future reviews of the Action Plan in Circular Economy of the European Commission (COM (2015) 614), developing specific legislation in this regard to promote how and where wood is grown, how wood is maintained, as well as its efficient use and recovery in wood and wood-based derivatives.	457	65	15	6,98	1,63
21	CE	Business models of the furniture sector based on servitization are common in certain sectors (e.g. office, student rental, co-workers, young professionals, etc.), where the manufacturer owns the product and offers the use of furniture as a service to consumers for a certain fee, which covers its maintenance, replacement, etc.	453	64	24	7,02	2,24
22	EWC	End-of-life waste criteria are defined for wood waste from the industry (Directive 2008/98/EC), which will produce quality standards for secondary raw materials. This scenario is not foreseen for post-consumer wood waste (contamination, quality guarantees, etc.)	446	68	17	6,59	1,98
23	CUS	More than 70% of the furniture sector products will be made out of CoC certified resources. Big and medium companies and companies with high export rates will have this certification as a standard. Small companies will have difficulties to obtain this certification due to high costs of certification and high administrative efforts for developing, documenting and implementing the system.	441	69	18	6,42	1,77
24	FOR	The activities of greenhouse gas emissions compensation generate a reactivation of forest resources and plantations, making necessary their better management, traceability and monitoring, which will also supply the furniture industry.	440	71	18	6,20	2,05
25	BE	Based on the European Bioeconomy strategy, the European Commission will encourage significant synergies with other sectors of primary production that use and produce biological resources arise, optimizing raw materials consumption and minimizing generation of waste.	431	67	16	6,41	1,73
26	FEM	Consumers would not have the sufficient knowledge to appreciate that a particular product does not emit formaldehyde, thus a specific label of "formaldehyde-free" to inform consumers will not be needed/effective.	428	69	23	6,24	2,27
27	WEE	Some specific products that contain electrical and electronic components are affected by the requirements of the WEEE Directive (2012/19/EU), and therefore, at the end of their life cycle, they require a specific disassembly and treatment.	427	70	22	6,13	2,20
28	FLA	The use of the most toxic and dangerous flame retardants in furniture products is forbidden. Compliance with the flammability requirements set by current legislation will be secured by alternatives, such as material combinations that in themselves are fire safe, new materials, product design, including the use of interliners, with lower risk for people and the environment, and in addition smart fire prevention and education for consumers will be encouraged.	424	70	18	6,09	1,67
29	BE	The European Bioeconomy strategy has identified the furniture sector as a relevant sector to achieve its objectives, setting concrete actions that bind sector companies.	424	67	15	6,32	1,63

Class	Instrument	Forecasted Evolution Importance = Probability x Impact. Probability: scale 1 - 100. Impact: scale 1 - 10	Importance	Probability Mean Value	Probability Standard deviation	Impact Mean Value	Impact Standard deviation
30	FBP	The EU furniture sector adopts concrete and binding commitments aligned with the "Forest-based Industries 2050: a vision for sustainable choices in a climate-friendly future" and in particular aligned with the following goals of the vision: i) eradicate waste in circular economy by closing materials loops with a sector target of at least 90% material collection and 70% recycling rate; ii) drive resource-efficiency in the industrial value chain by enhancing productivity in all areas (materials, manufacturing, logistics); iii) meet the increasing demand for raw materials by maximizing new secondary streams and ensuring primary raw materials supply from sustainably managed forests and iv) satisfy the growing demand for climate-friendly products by increasing the use of wood and wood-based products in our daily lives.	419	64	18	6,60	1,40
31	WEE	Some specific furniture sector products that contain electrical and electronic components are affected by the requirements of the WEEE Directive (2012/19 / EU), and guidelines are set for specific disassembly of the electrical and electronic components inside the normal recovery circuit of furniture waste.	415	68	21	6,11	2,05
32	CE	The implementation of the actions proposed in the Circular Economy Package of the EC (COM (2015) 614) will produce changes in the customer service models, increasing the minimum guarantee period and the time of spare parts availability.	401	66	21	6,13	2,07
33	FEM	The European Commission does not propose to reduce the formaldehyde occupational exposure limit below the current value of 0.3 ppm.	399	71	18	5,62	1,73
34	ILL	The type of products covered by the Regulation (EU) No. 995/2010 or EUTR is extended, reducing the number of exclusions and extending the scope to medical furniture and seating furniture (e.g. sofas, chairs, etc.). Market surveillance will be stronger and the traceability of wood from forests to furniture companies will be ensured (through sustainable and traceable chains).	397	68	17	5,82	1,92
35	ROH	Furniture sector products that contain electrical and electronic components are affected by the requirements of the RoHS Directive (EU 2017/2102), and therefore their components cannot contain substances such as brominated flame retardants (PBDE, PBB) or heavy metals such as lead, mercury, cadmium or hexavalent chromium, including components purchased and finished outside the EU.	396	75	20	5,31	2,15
36	FOR	The EU Forest Strategy extends beyond forests and deals with aspects of its value chain, such as how forest resources are used to produce products or services, taking into account regional/local conditions but without specifying requirements that imply compliance.	396	64	21	6,22	1,48
37	ECL	50% of the furniture sector products have at least one type of environmental ecolabel. Ecolabel Type II will be the most common one, but Type I and III will also grow.	383	63	20	6,13	1,55
38	ECL	Customers (final or intermediate customers) will not value ecolabels Type I (according to ISO 14024) in a massive way. Just some of these ecolabels will be widely recognized and clients will consider them important, especially in specific markets and for specific products.	373	62	22	6,07	1,78
39	EMS	Some intermediate customers (B2B), value positively that the furniture products supplier in the sector has a certified environmental management system, either EMAS or ISO-14001, which has become a competitive advantage.	367	64	20	5,72	2,14
40	ECL	Intermediate customers (B2B) positively value that the furniture products have a Type III ecolabel (according to ISO 14025), which has become a competitive advantage. Final customers (B2C) will still have many difficulties to appreciate/understand the value of Type III ecolabel for products.	365	61	21	6,02	2,02
41	FLA	Consumers do not have sufficient knowledge on fire safety to determine whether it would be appreciated that a product does not contain dangerous flame retardants (and a label could have the opposite desired effect, leading the consumer to think that fire safety decreases if no flame retardants are used), thus a specific label of "flame retardant-free" would not be effective/desired.	362	67	23	5,43	2,00
42	EMS	In Europe, 15% of companies of the furniture sector have a certified environmental management system, either EMAS or ISO-14001. The impact on certified companies will be high along the whole value chain.	360	62	24	5,78	2,00
43	ILL	The signature of an agreement, under the umbrella of the FLEGT Regulation (Regulation (EC) No 2173/2005), will be compulsory between countries that want to sell wood / wood products in the EU. A stronger market surveillance will prevent the importation and sale of illegal timber products in the EU.	350	64	18	5,44	1,83
44	ECD	20% of the European furniture sector companies will adopt criteria defined by Ecodesign ISO-14006 management system, but only 5% will reach the certification.	334	55	23	6,07	1,90
45	ECD	Few final customers (B2C) and some intermediate customers (B2B), positively value that the furniture products supplier in the sector has an Eco-design ISO-14006 management system, which has become a competitive advantage in niche markets and public procurement.	333	58	24	5,72	1,82

Class	Instrument	Forecasted Evolution Importance = Probability x Impact. Probability: scale 1 - 100. Impact: scale 1 - 10	Importance	Probability Mean Value	Probability Standard deviation	Impact Mean Value	Impact Standard deviation
46	END	In some pilot cases and specific regions, wood furniture and panels waste are used to produce second generation biofuels, which meet the sustainability requirements set out in Directive 2018/2001/EU.	332	58	22	5,74	1,98
47	EPR	Some major manufacturers and distributors of the furniture sector and some municipalities at local level agree to define an Extended Producer Responsibility scheme or take-back scheme, which allows the products collection, return and treatment at the end of their life cycle.	332	55	26	6,06	2,39
48	ECL	The different Type I ecolabels criteria that affect the furniture sector are not unified yet, this is hindering their understanding by customers (for example European label, Blue Angel, Nordic Swan, etc.).	322	56	25	5,71	2,18
49	ECL	The amount of companies with a Type II ecolabel (according to ISO 14021) will increase a lot until 2030. This is a positive first step for this trend, but educated consumers will not give much value to self-declarations.	317	57	21	5,58	1,93

Topics Acronyms Code/ Instrument

<i>CUW</i>	<i>Cascading use of wood</i>	<i>FOR</i>	<i>EU industry policy for Forestry</i>
<i>CUS</i>	<i>Chain of Custody FSC/PEFC</i>	<i>FLA</i>	<i>Flame retardants</i>
<i>CE</i>	<i>Circular Economy Package of the EC</i>	<i>FBP</i>	<i>Forest Based Industries Blueprint</i>
<i>ECD</i>	<i>Ecodesign ISO 14006</i>	<i>FEM</i>	<i>Formaldehyde emissions</i>
<i>ECL</i>	<i>Ecolabels (Type I, II, III)</i>	<i>GBC</i>	<i>Green building certification BREEAM/LEED</i>
<i>EWG</i>	<i>End-of-waste criteria</i>	<i>GPP</i>	<i>Green Public Procurement</i>
<i>END</i>	<i>Energy Directive</i>	<i>ILL</i>	<i>Illegal logging and illegal timber trade</i>
<i>EMS</i>	<i>Environmental Management Systems ISO 14001/EMAS</i>	<i>REA</i>	<i>REACH Regulation</i>
<i>EPR</i>	<i>EPR schemes</i>	<i>ROH</i>	<i>RoHS Directive</i>
<i>ErP</i>	<i>ErP Directive</i>	<i>WEE</i>	<i>WEEE Directive</i>

We can see the following ones in the graphic first quadrant with higher probability and higher impact (probability > 68; impact > 6,35):

- Chain of custody
- Green Public Procurement
- REACH Regulation
- Cascading use of wood
- Green building certification BREEAM/LEED
- Ecodesign
- End-of-waste criteria
- EPR – Extended Producer Responsibility schemes

We can see the following ones in the graphic second quadrant with lower probability and higher impact (probability < 68; impact > 6,35)

- ErP Directive
- Forest Based Industries Blueprint
- Bioeconomy
- Circular Economy Package of the EC

Uwzględnione koncepcje i ramy analizy zmian profili zawodowych

W tej części przedstawiamy ramy i koncepcje, które wykorzystano do przeprowadzenia analizy wpływu wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym na unijny sektor meblarski w perspektywie podwójnej transformacji sektora. Jako podstawę analizy wykorzystano ramy dźwigni ReSOLVE opracowane przez McKinsey Center i Fundację Ellen MacArthur (Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe, 2015 bit.ly/2MreFWM) i przeanalizowano, w jaki sposób poszczególne dźwignie wpłynęły na profile zawodowe istniejących zadań, co doprowadziło ostatecznie do stworzenia nowych zadań.

Na podstawie zmian w zadaniach związanych z profilami zawodowymi zidentyfikowaliśmy ewolucję zagrożeń dla BHP oraz potrzeb w zakresie umiejętności w związku z przejściem sektora meblarskiego na gospodarkę o bardziej zamkniętym obiegu. W następnej sekcji przedstawiamy w tabelach omawiane zmiany dotyczące każdego z jedenastu profili.

Pełne sprawozdania można znaleźć pod adresem: roundfurniture-sawyer.eu/downloads/

Objaśnienie dotyczące dźwigni ReSOLVE

Pierwsza tabela pokrótce opisuje dźwignie zidentyfikowane przez McKinsey Center i Fundację Ellen MacArthur jako kluczowe czynniki przyspieszające wdrażanie gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu. Te dźwignie zostały przez nas nieco dostosowane do sektora meblarskiego.

Tabela 4 – Objasnienie dźwigni ReSOLVE w kontekście sektora meblarskiego

	Dźwignie	Krótki opis
Regeneracja	Przejście na odnawialne źródła energii	Wykorzystywanie głównie energii odnawialnych, na przykład energii słonecznej, wiatru, w tym biomasy (np. możliwe wykorzystanie pozostałości drewna jako źródła energii).
	Przejście na materiały odnawialne	Wykorzystanie materiałów drewnopochodnych z bardziej zrównoważonych źródeł lub zmiana innych materiałów (np. plastiku, metali lub tekstyliów) na odnawialne alternatywy.
	Odzysk, zachowanie i regeneracja zdrowia ekosystemów	Ułatwianie regeneracji ekosystemów zniszczonych przez działalność gospodarczą na przykład promowanie zrównoważonego zarządzania lasami i plantacjami, regeneracja gruntów, zachowanie różnorodności biologicznej itp.
	Zwrot odzyskanych surowców biologicznych do biosfery	Ułatwianie powrotu odpadów drzewnych do biosfery (np. zwrot popiołów ze spalania drewna jako składników odżywczych do lasu itp.).
Współużytkowanie	Zmniejszenie tempa wymiany produktów i zwiększenie stopnia wykorzystania produktów poprzez udostępniając ich innym użytkownikom	Promowanie udostępniania produktów, na przykład poprzez udostępnianie prywatnych produktów lub publiczne udostępnianie puli produktów.
	Ponowne wykorzystywanie produktów przez cały ich techniczny okres użytkowania	Wspieranie ponownego wykorzystania produktów, na przykład ułatwianie procesów renowacji lub regeneracji (np. czyszczenie, demontaż itp.) oraz dostarczanie informacji o cechach produktu (np. proces demontażu, użyte materiały i komponenty itp.).
	Przedłużanie żywotności produktów poprzez konserwację	Ułatwianie konserwacji produktów poprzez dostarczanie użytkownikom instrukcji konserwacji lub usług specjalistycznych (np. wymagania dotyczące konserwacji powłok, zalecane produkty do konserwacji itp.).
	Przedłużanie żywotności produktów poprzez naprawę	Ułatwianie naprawy produktu (przez użytkownika lub przez wyspecjalizowane serwisy), np. udostępnienie informacji o naprawie, częściach zamiennych i ich szybka dostawa w rozsądnej cenie, ułatwianie demontażu/montażu produktów, wydłużenie okresu gwarancji czy udzielenie informacji o charakterystyce produktu (np. procesie demontażu, zastosowanych materiałach i komponentach itp.).
	Przedłużenie żywotności produktów dzięki projektowi zapewniającemu trwałość	Wydłużenie trwałości produktu poprzez projektowanie, na przykład stosowanie bardziej wytrzymałych materiałów i okuć, unikanie estetycznego starzenia się, stosowanie konstrukcji modułowej/adaptowalnej itp.

	Dźwignie	Krótki opis
Optymalizacja	Zwiększanie wydajności/sprawności produktów	Zwiększanie wydajności swoich produktów, na przykład poprzez konstrukcję modułową, użycie mniejszej liczby części i materiałów, oferowanie większej funkcjonalności itp.
	Personalizacja/produkcja na zamówienie	Dostosowywanie produktów do potrzeb i wymagań konsumentów lub produkcja na żądanie (np. wielkość partii 1, masowe dostosowywanie).
	Powtarzalna i elastyczna produkcja	Modernizacja procesów produkcyjnych, aby były bardziej powtarzalne, adaptowalne, elastyczne i autonomiczne w zależności od zmian popytu i potrzeb produkcyjnych (Przemysł 4.0).
	Minimalizacja strat w produkcji i łańcuchu dostaw	Ograniczenie powstawania odpadów w całym cyklu życia produktów, na przykład opakowań (od dostawców i z dystrybucji produktów), odpadów produkcyjnych itp.
	Zwiększenie wydajności procesów produkcyjnych	Zwiększenie efektywności procesu produkcyjnego, np. poprzez zastosowanie nowych technologii 4.0 (np. roboty, duże zbiory danych itp.), bardziej wydajnego sprzętu lub nowych metod (np. produkcja odchudzona).
Pętla produkcyjna	Regeneracja produktów i/ lub komponentów	Bezpośrednia regeneracja produktów lub części, na przykład definiowanie systemów zbierania, wdrażanie procesów regeneracji (np. sortowanie i czyszczenie, wymiana komponentów / materiałów itp.) oraz definiowanie mechanizmów testowania i walidacji jakości.
	Wdrażanie programów odbioru	Uruchomienie programów odbioru produktów firmy (np. punkty odbioru, logistyka zwrotów, procesy przetwarzania, scenariusz wycofania z eksploatacji odzyskanych materiałów itp.).
	Recykling materiałów	Zwiększenie wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu (np. materiałów pochodzących z recyklingu na bazie drewna), określenie wymagań dotyczących jakości i dostaw materiałów pochodzących z recyklingu, procedur testowania, mechanizmu walidacji jakości itp.
	Promowanie kaskadowego wykorzystania drewna	Wspieranie kaskadowego wykorzystania drewna, np. ułatwianie recyklingu (kompaktybilność materiałowa itp.), unikanie stosowania substancji niebezpiecznych, dostarczanie informacji o zastosowanych materiałach i substancjach itp.
	Promowanie ekstrakcji biochemikaliów z odpadów organicznych	Promowanie beztlenowej fermentacji lub ekstrakcji biochemikaliów z odpadów drzewnych, na przykład unikanie stosowania ewentualnych zanieczyszczeń ułatwiających proces odzyskiwania.
Wirtualizacja	Wirtualizacja bezpośrednich aspektów produktu	Dematerializacja (wirtualizacja) samego produktu, na przykład poprzez wirtualny projekt dla klienta, symulację wydajności produktu itp.
	Wirtualizacja pośrednich aspektów produktu	Dematerializacja (wirtualizacja) pośrednich aspektów produktu, na przykład zakupy on-line, usługi wirtualnej pomocy, cyfrowe informacje o produkcie dla konsumenta itp.
Wymiana	Zastępowanie starych materiałów zaawansowanymi, odnawialnymi	Zmiana starych materiałów na inne zaawansowane materiały odnawialne, na przykład nowe rodzaje laminatów, nowe powłoki, nowe dodatki itp.
	Zastosowanie nowych technologii	Wdrażanie i wdrażanie nowych technologii 4.0 w produktach i procesach produkcyjnych (np. wytwarzanie przyrostowe, IoT, rzeczywistość rozszerzona itp.)
	Wybór nowych produktów i usług	Opracowywanie nowych produktów, usług i modeli biznesowych, na przykład serwicyzacja (produkt jako usługa), produkty wielofunkcyjne itp.

Poziom wpływ instrumentów prawnych, instrumentów dobrowolnego stosowania i instrumentów polityki na dźwignie ReSOLVE

Poniższa tabela przedstawia przewidywany poziom wpływu zidentyfikowanych instrumentów prawnych, instrumentów dobrowolnego stosowania i instrumentów politycznych na proponowane dźwignie ram ReSOLVE dot. gospodarki o obiegu zamkniętym w 2030 r.

- 0 – Nie przewiduje się wpływu na producentów mebli drewnopochodnych w 2030 r.
- 1 – Przewidywany niewielki wpływ na producentów mebli drewnopochodnych w 2030 r.
- 3 – Przewidywany umiarkowany wpływ na producentów mebli drewnopochodnych w 2030 r.
- 5 – Przewidywany duży wpływ na producentów mebli drewnopochodnych w 2030 r.

Wyższe wartości wskazują na te instrumenty, które mogłyby mieć większy wpływ na dźwignie, a także dźwignie, na które te instrumenty mogłyby mieć większy wpływ. Informacje te mogą zostać wykorzystane przez firmę do prawidłowego zdefiniowania własnej strategii obiegu zamkniętego i dostosowania jej do tych instrumentów.

Tabela 5 – Poziom wpływ instrumentów prawnych, instrumentów dobrowolnego stosowania i instrumentów polityki na dźwignie ReSOLVE

		Regeneracja			
		Przejsięcie na odnawialne źródła energii	Przejsięcie na materiały odnawialne	Odzysk, zachowanie i regeneracja zdrowia ekosystemów	Zwrot odzyskanych surowców biologicznych do biosfery
Instrumenty prawne	Pakiet KE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym	3	5	3	3
	Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)	0	0	0	0
	Ograniczenie stosowania niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ROHS)	0	0	0	0
	Dyrektywa dotycząca produktów związanych z energią (ErP lub ekoprojekt)	0	3	1	0
	Rozszerzona odpowiedzialność producentów (programy EPR)	3	3	1	3
	Niebezpieczne substancje / rozporządzenie REACH	0	3	1	1
	Emisja formaldehydu/LZO	0	1	0	0
	Przepisy UE dotyczące kryteriów dla odpadów po zakończeniu okresu eksploatacji	3	3	1	3
	Środki zmniejszające palność	1	1	0	0
	Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (RED II)	5	0	0	3
	Nielegalne pozyskiwanie drewna i nielegalny handel drewnem	0	3	3	0
	Instrumenty dobrowolnego stosowania	Zielone zamówienia publiczne	1	5	1
Zarządzanie środowiskowe w organizacjach		3	1	3	3
Metodologia ekoprojektu		3	5	0	1
Oznakowania ekologiczne (typu I, II i III)		1	3	1	0
Certyfikacja kontroli pochodzenia produktu		0	5	5	1
Certyfikacja budynków ekologicznych		1	3	1	0
Polityki	Kaskadowe wykorzystanie drewna	3	5	1	3
	Polityka przemysłowa UE w zakresie leśnictwa	1	3	3	1
	Plan dotyczący przemysłu leśnego	1	3	1	1
	Biogospodarka	1	3	3	1
Suma:		30	58	29	24

	Współużytkowanie					Optymalizacja					Pętla produkcyjna					Wirtualizacja		Wymiana			
	Zmniejszenie tempa wymiany produktów i zwiększenie stopnia wykorzystania produktów poprzez udostępnianie ich innym użytkownikom	Ponowne wykorzystywanie produktów przez cały ich techniczny okres użytkowania	Przedłużanie żywotności produktów poprzez konserwację	Przedłużanie żywotności produktów poprzez naprawę	Przedłużenie żywotności produktów dzięki projektowi zapewniającemu trwałość	Zwiększanie wydajności/sprawności produktów	Personalizacja/produkcja na zamówienie	Powtarzalna i elastyczna produkcja	Minimalizacja strat w produkcji i łańcuchu dostaw	Zwiększenie wydajności procesów produkcyjnych	Regeneracja produktów i/lub komponentów	Wdrażanie programów odbioru	Recykling materiałów	Promowanie kaskadowego wykorzystania drewna	Promowanie ekstrakcji biochemikaliów z odpadów organicznych	Wirtualizacja bezpośrednich aspektów produktu	Wirtualizacja pośrednich aspektów produktu	Zastępowanie starych materiałów zaawansowanymi, odnawialnymi	Zastosowanie nowych technologii	Wybór nowych produktów i usług	Suma:
3	5	3	3	5	3	3	3	5	3	3	5	5	3	1	3	3	3	3	5	84	
0	1	0	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	1	0	0	1	1	3	1	24	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	3	1	0	1	1	1	0	12	
1	3	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1	3	3	0	1	3	1	1	1	37	
3	5	3	5	5	3	1	3	5	3	5	5	3	3	1	1	3	3	3	5	78	
0	3	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	3	5	1	1	1	3	3	1	42	
0	1	1	1	1	1	3	3	0	1	0	0	1	3	0	0	1	5	3	0	26	
0	0	0	0	0	1	0	0	5	3	1	1	5	3	3	0	0	1	0	1	34	
1	3	0	1	3	1	3	3	0	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	0	35	
0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1	0	1	3	0	0	0	1	1	21	
0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1	1	3	1	0	0	1	1	3	3	26	
3	3	5	5	5	5	3	3	1	3	3	3	5	3	0	3	3	3	3	5	74	
0	0	0	0	1	0	1	3	3	5	1	3	3	1	0	0	3	1	1	1	37	
3	5	3	5	5	3	1	0	1	1	3	1	5	3	1	3	1	3	3	5	64	
1	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	1	5	3	0	1	5	3	3	3	54	
0	0	0	1	0	1	1	3	1	3	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3	43	
1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	3	34	
3	3	1	1	3	1	1	1	3	3	3	3	5	5	3	1	1	1	3	3	60	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	20	
1	3	1	3	3	1	3	5	1	5	3	1	3	3	0	3	3	3	3	5	59	
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	3	3	3	1	0	1	3	3	3	35	
21	40	21	32	43	31	33	40	38	48	36	37	68	55	18	20	36	43	48	50		

Ranking istotnych dźwigni ReSOLVE oraz instrumentów prawnych, dobrowolnego stosowania i politycznych

Poniższe dwie tabele są oparte na wynikach poprzedniej analizy.

Pierwsza tabela przedstawia ranking dźwigni ReSOLVE, na które największy wpływ mają wcześniej zidentyfikowane instrumenty prawne, dobrowolnego stosowania i

Tabela 6 – Ranking wpływu dźwigni ReSOLVE

Dźwignie ReSOLVE	Wynik
Recykling materiałów	68
Przejście na materiały odnawialne	58
Promowanie kaskadowego wykorzystania drewna	55
Wybór nowych produktów i usług	50
Zastosowanie nowych technologii	48
Zwiększenie wydajności procesów produkcyjnych	48
Przedłużenie żywotności produktów dzięki projektowi zapewniającemu trwałość	43
Zastępowanie starych materiałów zaawansowanymi, odnawialnymi	43
Ponowne wykorzystywanie produktów przez cały ich techniczny okres użytkowania	40
Powtarzalna i elastyczna produkcja	40
Minimalizacja strat w produkcji i łańcuchu dostaw	38
Wdrażanie programów odbioru	37
Regeneracja produktów i/lub komponentów	36
Wirtualizacja pośrednich aspektów produktu	36
Personalizacja/produkcja na zamówienie	33
Przedłużanie żywotności produktów poprzez naprawę	32
Zwiększanie wydajności/sprawności produktów	31
Przejście na odnawialne źródła energii	30
Odzysk, zachowanie i regeneracja zdrowia ekosystemów	29
Zwrot odzyskanych surowców biologicznych do biosfery	24
Zmniejszenie tempa wymiany produktów i zwiększenie stopnia wykorzystania produktów poprzez udostępniając ich innym użytkownikom	21
Przedłużanie żywotności produktów poprzez konserwację	21
Wirtualizacja bezpośrednich aspektów produktu	20
Promowanie ekstrakcji biochemikaliów z odpadów organicznych	18

polityki odgrywające kluczową rolę w przyspieszaniu wdrażania gospodarki o bardziej zamkniętym obiegu w branży meblarskiej.

Druga tabela przedstawia ranking najbardziej wpływowych instrumentów i polityk dotyczących dźwigni ReSOLVE.

Tabela 7 – Ranking instrumentów i polityk gospodarki o obiegu zamkniętym

Instrumenty	Wynik
Pakiet KE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym	84
Rozszerzona odpowiedzialność producentów (programy EPR)	78
Zielone zamówienia publiczne	74
Metodologia ekoprojektu	64
Kaskadowe wykorzystanie drewna	60
Plan dotyczący przemysłu leśnego	59
Oznakowania ekologiczne (typu I, II i III)	54
Certyfikacja kontroli pochodzenia produktu	43
Niebezpieczne substancje / rozporządzenie REACH	42
Zarządzanie środowiskowe w organizacjach	37
Dyrektywa dotycząca produktów związanych z energią (ErP lub ekoprojekt)	37
Środki zmniejszające palność	35
Biogospodarka	35
Certyfikacja budynków ekologicznych	34
Przepisy UE dotyczące kryteriów dla odpadów po zakończeniu okresu eksploatacji	34
Nielegalne pozyskiwanie drewna i nielegalny handel drewnem	26
Emisja formaldehydu/LZO	26
Dyrektywa w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE)	24
Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (RED II)	21
Polityka przemysłowa UE w zakresie leśnictwa	20
Ograniczenie stosowania niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ROHS)	12

Ryzyko i zagrożenia w branży mebli drewnianych

Obróbka drewna w branży meblarskiej może być niebezpieczna dla pracowników. Do potencjalnie groźnych sytuacji może dochodzić w każdej chwili – od stosowania maszyn i narzędzi, pracy z ciężkimi materiałami do kontaktu z pyłem, hałasem i substancjami chemicznymi. Takie zdarzenia mogą wpływać na stan zdrowia pracowników, np. prowadząc do chorób skóry i układu oddechowego. Mogą powodować obrażenia, takie jak utrata palców lub nawet śmierć.

Tabela 8 zawiera przegląd różnych rodzajów zagrożeń, z jakimi mogą mieć do czynienia pracownicy zakładów produkcji mebli drewnianych. Są to wnioski naszego zewnętrznego eksperta ds. BHP, które opierają się na różnych źródłach informacji i ich analizie. Kolorem NIEBIESKIM oznaczono zagrożenia związane z cyfryzacją sektora w 2025 r. Dodatkowo kolorem ZIELONYM oznaczono nowe zagrożenia związane z wdrażaniem gospodarki o obiegu zamkniętym w 2030 r.

Wymienione w tabeli zagrożenia związane są z przemysłem meblarskim – zakładami produkującymi meble – i potencjalne nowe

działania, które mogłyby być w nich prowadzone w związku z nowymi procesami produkcyjnymi i modelami biznesowymi, pojawiły się dzięki gospodarce o obiegu zamkniętym (np. regeneracja produktów, naprawy itp.).

Zakładając, że bezpieczeństwo i higiena pracy stanowią część systemu zarządzania i są uwzględniane przy projektowaniu produktów przyjaznych dla środowiska (np. łatwiejszy demontaż, mniejsza zawartość substancji niebezpiecznych itp.), strategie gospodarki o obiegu zamkniętym skorzystają na zdrowiu i bezpieczeństwie pracowników w sektorze obróbki drewna.

Zmiany i zagrożenia wynikające z działalności i zadań branży recyklingu lub związane z nowymi źródłami energii nie są objęte zakresem niniejszej analizy i nie zostały uwzględnione. Usługi terenowe, takie jak konserwacja i naprawy u klienta, również nie są objęte zakresem niniejszego raportu.

Tabela 8 – Częste i nowe ryzyko oraz zagrożenia w sektorze meblarskim

Różne kategorie zagrożeń	Szczegółowe zagrożenia z każdej kategorii z krótkim opisem
Zagrożenia mechaniczne	
<ul style="list-style-type: none"> Niechronione części ruchome (koboty), (ściśnięcie, uderzenie, zgniecenie, przecięcie, amputacja, wciągnięcie/utknięcie). Części o niebezpiecznych kształtach (ostrych, spiczastych, szorstkich). Ruchome sposoby transportu i narzędzia (przejechanie, przygniecenie, upadek z wysokości). Niekontrolowane części ruchome (latające przedmioty, wióry). 	<p>Narzędzia ręczne i elektronarzędzia</p> <p>Ryzyko przekłucia, rozcięcia, amputacji palców i zagrożenia wynikające ze stosowania elektronarzędzi.</p> <p>Regeneracja i selektywny demontaż mogą wymagać nowych typów narzędzi.</p> <p>Niechronione części ruchome.</p> <p>Ryzyko wkręcenia części ciała w obrotowe elementy lub części maszyn.</p> <p>Części o niebezpiecznych kształtach (ostrych, spiczastych, szorstkich).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Poślizgnięcia i potknięcia 	Poślizgnięcia, potknięcia i upadki z wysokości.
<ul style="list-style-type: none"> Upadki z wysokości 	Ryzyko poślizgnięcia i potknięcia na śliskiej powierzchni, schodach, przez przeszkody w przejściach, słabe oświetlenie, nieodpowiednie obuwie, niebezpieczne korzystanie z drabin.
<ul style="list-style-type: none"> Zagrożenia ergonomiczne 	Ryzyko związane z zagrożeniami ergonomicznymi może się zmniejszać, zależnie od przejmowania określonych zadań przez koboty/roboty. Z drugiej strony pracownicy są coraz bardziej narażeni na zagrożenia ergonomiczne, takie jak brak ćwiczeń/bezczynność z powodu obsługi autonomicznych maszyn i robotów z komputerowych stacji roboczych.
<ul style="list-style-type: none"> Ciężkie elementy/ciężka praca dynamiczna 	Ryzyko ponoszone przez pracowników może ulec zmniejszeniu z powodu korzystania z robotów/kobotów i maszyn cyfrowych.
<ul style="list-style-type: none"> Niewygodna pozycja/ nie zrównoważone obciążenie 	Ryzyko ponoszone przez pracowników może ulec zmniejszeniu dzięki lepszemu projektowi produktów (ekoprojekt), biorąc pod uwagę takie aspekty, jak łatwiejszy montaż i demontaż, lepszy dobór systemów łączenia itp. oraz jeśli od samego początku brana jest pod uwagę bezpieczna konserwacja maszyn.
<ul style="list-style-type: none"> Powtarzalne ruchy 	Zagrożenie bólem w wyniku podnoszenia ciężkich elementów i ciężkiej pracy dynamicznej.
<ul style="list-style-type: none"> Brak ćwiczeń; beczynność 	Ryzyko ponoszone przez pracowników może ulec zmniejszeniu z powodu korzystania z robotów/kobotów i maszyn cyfrowych.
<ul style="list-style-type: none"> Demontaż wyprodukowanych towarów 	Demontaż wyprodukowanych towarów może spowodować zaburzenia mięśniowo-szkieletowe (MSD) (np. wskutek przybierania niewygodnych pozycji, podnoszenia i przenoszenia ciężarów).
<ul style="list-style-type: none"> Operacje demontażu w celu odzyskania materiału 	Operacje demontażu w celu odzyskania materiału (metody niszczące) mogą powodować dodatkowe zaburzenia mięśniowo-szkieletowe (MSD).
<ul style="list-style-type: none"> Zagrożenia wynikające ze zjawisk fizycznych 	Zagrożenie bólem lub urazem w wyniku wykonywania powtarzalnych zadań.
<ul style="list-style-type: none"> Ryzyko występowania chronicznego bólu szyi i pleców, otyłości i chorób sercowo-naczyniowych w wyniku braku aktywności, długiego siedzenia i słabej ergonomii pracy z urządzeniami przenośnymi. 	
Zagrożenia elektryczne	
<ul style="list-style-type: none"> Porażenie prądem elektrycznym 	Ryzyko porażenia prądem elektrycznym wynikające ze słabej konserwacji lub zepsutych maszyn i kabli elektrycznych.
<ul style="list-style-type: none"> Zagrożenia wynikające ze zjawisk fizycznych 	
Zagrożenia wynikające ze zjawisk fizycznych	
<ul style="list-style-type: none"> Hałas 	Narażenie na wysoki poziom hałasu wynikający z pracy maszyn i narzędzi.
	Możliwość częstszego wykorzystania głośnych maszyn podczas demontażu i napraw. Jednak hałas może zostać zmniejszony dzięki ekoprojektom maszyn pracujących ciszej i wydajniej.

Różne kategorie zagrożeń	Szczegółowe zagrożenia z każdej kategorii z krótkim opisem
• Wibracje	Narażenie na wibracje rąk w wyniku stosowania wibrujących narzędzi i obrabianych materiałów. Ewentualne dodatkowe użycie narzędzi wibracyjnych podczas regeneracji lub naprawy produktu (polerka itp.). Jednak wibracje mogą zostać zmniejszone dzięki ekoprojektom maszyn pracujących z mniejszymi wibracjami i bardziej wydajnie.
• Światło laserowe	Kontakt ze światłem laserowym z maszyn tnących laserowo.
Zagrożenia pożarem i wybuchem	
• Substancje palne	Wybuch: Zagrożenia wybuchem wynikające ze stosowanych materiałów, w tym obecności trocin i substancji chemicznych. Recykling produktów drewnianych powoduje powstawanie dużych ilości pyłu drzewnego i drobnych cząstek podczas kruszenia. Bez skutecznego odprowadzania pyłu może wzrosnąć ryzyko wybuchu. Rozpuszczalniki, środki czyszczące i smary stosowane w przemyśle drzewnym mogą być oparte na mniej niebezpiecznych substancjach (np. rozpuszczalniki) i tym samym zapobiegać zagrożeniom pożarowym.
	Pożar: Zagrożenie pożarem wynikające ze stosowania substancji chemicznych i obecności trocin. Recykling produktów drewnianych powoduje powstawanie dużych ilości pyłu drzewnego i drobnych cząstek podczas kruszenia. Bez skutecznego odprowadzania pyłu może wzrosnąć ryzyko pożaru. Rozpuszczalniki, środki czyszczące i smary stosowane w przemyśle drzewnym mogą być oparte na mniej niebezpiecznych substancjach (np. rozpuszczalniki) i tym samym zapobiegać zagrożeniom pożarowym.
Zagrożenia związane z warunkami pracy	
Słabe oświetlenie	Ryzyko oślepienia lub niewystarczającego oświetlenia, a także migające światło.
Klimat	Ryzyko narażenia na wysoką lub niską temperaturę w pracy w połączeniu z wilgotnością lub przeciągami.
Słaba wentylacja	Ryzyko narażenia na warunki pracy ze słabą wentylacją świeżym powietrzem.
Zagrożenia związane z niebezpiecznymi substancjami	Ryzyko ponoszone przez pracowników może ulec zmniejszeniu z powodu korzystania z robotów/kobotów i maszyn cyfrowych podczas pracy z niebezpiecznymi substancjami. Produkcja: Zagrożenia mogą ulec zmniejszeniu, jeśli kwestie BHP zostaną uwzględnione w procesach projektowania produktów/materiałów. Zapotrzebowanie na rozpuszczalniki może się zmniejszyć, można stosować mniej niebezpieczne rozpuszczalniki, jak stosowanie niebezpiecznych środków zmniejszających palność, jeśli zatwierdzone zostaną nowe powiązane przepisy lub wdrożone zostaną dobre praktyki. Recykling/wykorzystanie materiału z recyklingu: Zagrożenia mogą wzrosnąć wskutek braku informacji o chemikaliach zawartych w produktach pochodzących z recyklingu oraz o sposobach właściwego postępowania z nimi.
• Pył	Zagrożenie nowotworem wywołwanym przez trociny. Ryzyko wystąpienia oddechowych objawów alergicznych w kontakcie z trocinami. Recykling – zwiększone narażenie na kurz: narażenie na włókna lub pył podczas demontażu, regeneracji i naprawy mebli; pył pochodzący z recyklingu niewiadomego pochodzenia może powodować astmę zawodową (odnotowano przypadki astmy zawodowej w związku z recyklingiem drewna i papieru).
• Rozpuszczalniki (neurotoksyny, alergeny)	Zagrożenia wynikające ze stosowania niebezpiecznych substancji chemicznych, rozpuszczalników i innych materiałów – zapalenie skóry, reakcje alergiczne lub problemy oddechowe, uszkodzenia organów wewnętrznych. Produkcja: zapotrzebowanie na rozpuszczalniki może się zmniejszyć, można stosować mniej niebezpieczne rozpuszczalniki. Czynności naprawcze i regeneracyjne mogą zwiększać zapotrzebowanie na rozpuszczalniki (czyszczenie lakieru, czyszczenie zużytych części).
• Substancje rakotwórcze	Zagrożenie nowotworem wynikające ze stosowania substancji chemicznych (jak stosowanie niebezpiecznych środków zmniejszających palność głównie przy wykańczaniu produktów drewnianych stosowane są substancje klejące i lakiernicze, w tym rozpuszczalniki w farbach, kleje, lakiery i podkłady, a także substancje chemiczne do usuwania farby). Produkcja: zapotrzebowanie na rozpuszczalniki może się zmniejszyć, można stosować mniej niebezpieczne rozpuszczalniki. Recykling i wykorzystanie materiału z recyklingu: Materiał pochodzący z recyklingu może zawierać substancje niebezpieczne, według najnowszych ustaleń rakotwórcze lub toksyczne dla reprodukcji (obecnie ograniczone przez prawo (REACH)).
• Nowe materiały (np. nanomateriały)	Ryzyko kontaktu z nanomateriałami: w wiedzy na temat zagrożeń dla zdrowia związanych z nanomateriałami istnieją duże luki. Z drugiej strony, nowe materiały mogą być bezpieczniejszymi substytutami niebezpiecznych substancji.
• Materiały z recyklingu	Materiały pochodzące z recyklingu mogą powodować zawierać wysokie stężenie substancji niebezpiecznych (jak np. zanieczyszczenia i niebezpieczne środki zmniejszające palność, głównie w produktach tapicerskich) podczas kolejnego recyklingu lub mogą zmieniać skład z powodu różnych czynników, takich jak światło, ciepło i starzenie się materiału nieznaną zawartość i rodzaj substancji niebezpiecznych.
Zagrożenia biologiczne	
• Kontakt z mikroorganizmami: Zagrożenia wynikające z niecelowych działań związanych z mikroorganizmami.	Nowe firmy wykorzystujące własne odpady drzewne jako źródło energii. Działania związane z regeneracją i systemy zwrotu starych mebli mogą narazić pracowników na kontakt z mikroorganizmami, takimi jak pleśń.

Różne kategorie zagrożeń	Szczegółowe zagrożenia z każdej kategorii z krótkim opisem
Zagrożenia psychospołeczne	Warunki pracy oraz charakter samej pracy wywierają istotny wpływ na stan zdrowia i samopoczucie pracowników.
• Zbyt duże obciążenie pracą	Zbyt duże obciążenie pracą naraża pracowników na dużą presję czasową oraz pracę z maksymalnym obciążeniem.
• Niska satysfakcja z pracy	Niska satysfakcja z pracy prowadzi do problemów psychologicznych i może powodować zaburzenia snu, bóle głowy oraz problemy żołądkowo-jelitowe.
• Brak jasnego zdefiniowania zadań w pracy	Słaba organizacja pracy, zadania, które nie są jasno zdefiniowane mogą narażać pracowników na przeciążenie lub niewystarczające obciążenie pracą i prowadzić do braku satysfakcji oraz stresu.
• Słaba organizacja pracy	Słaba organizacja pracy może narażać pracowników na przeciążenie lub niewystarczające obciążenie pracą, maszynowe tempo pracy, dużą presję czasową.
• Słabo zaprojektowane środowisko pracy (w tym oprogramowanie)	Niewystarczająca dostępność, odpowiedniość lub konserwacja sprzętu; słabe warunki środowiskowe, takie jak brak przestrzeni, słabe oświetlenie, nadmierny hałas powodują stres u pracowników.
• Powtarzalna, monotoniczna praca	
• Napięcie poznawcze	Interakcje z autonomicznym sprzętem i rzeczywistością wirtualną na poziomie poznawczym powodują stres pracowników. Zwiększone zapotrzebowanie na kompetencje i aktualną wiedzę na temat zmian w gospodarce o obiegu zamkniętym i recyklingu.
• Stres wynikający z długotrwałej koncentracji i skupienia	Długotrwała koncentracja przy pracy z komputerem i nowym oprogramowaniem oraz wykonywaniu wielu zadań jednocześnie.
• Zwiększone wymagania w zakresie elastyczności	Zwiększone wymagania w zakresie elastyczności: pracownicy mogą wykonywać pewne zadania z dowolnego miejsca przy użyciu urządzeń przenośnych. Pracownicy są zagrożeni koniecznością ciągłej dostępności poza godzinami pracy. Działania związane z regeneracją i naprawami, praca z materiałami pochodzącymi z recyklingu, podejmowanie decyzji dotyczących ekonomicznych i zrównoważonych strategii/produktów/projektów marketingowych o obiegu zamkniętym, a także wykorzystanie odnawialnych źródeł energii wymagają zwiększonego zapotrzebowania na elastyczność.
• Brak doświadczenia w pracy	Nowe oprogramowanie i urządzenia cyfrowe wymagają przeszkolenia; niektórzy pracownicy mogą nie dysponować wystarczającymi kompetencjami i mogą czuć się przeciążeni, niewystarczająco doświadczeni. Praca z materiałami, które zostały wcześniej wyprodukowane: nowe umiejętności należy zdobywać w całym cyklu produkcyjnym i łańcuchu dostaw. Naprawa, regeneracja i selektywny demontaż wymagają nowych metod i procedur. Podejmowanie decyzji w sprawie strategii/produktów/projektów marketingowych o obiegu zamkniętym i zrównoważonych.
• Brak zaangażowania w podejmowanie decyzji dotyczących pracownika	Pracownicy nie czują się szanowani i doceniani; czują się bezbronni i bezradni.
• Nieefektywna komunikacja, brak wsparcia ze strony kierownictwa lub współpracowników	Nieefektywna komunikacja wynikająca ze złej atmosfery w pracy lub brak współpracowników prowadzą do stresu pracowników.
• Praca samodzielna/izolacja	Praca samodzielna bez współpracowników lub tylko z robotami powoduje stres i izolację pracowników.
• Niezrównoważone obciążenie pracą: przeciążenie/zbyt niskie obciążenie	Niezrównoważone obciążenie pracą powoduje stres u pracowników.

Poole C.J.M., Basu S., „Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector”, *Occup Med (Lond)*, 67(8), str.: 626–636, 2017.

Krótki opis umiejętności, wiedzy i kompetencji oraz ogólnych kompetencji ekologicznych

Definicje następujących pojęć są takie same w Europejskiej klasyfikacji umiejętności/kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO) oraz w Europejskich Ramach Kwalifikacji (EQF).

Wiedza

„Wiedza oznacza wynik przyswojenia informacji poprzez naukę. Wiedza to ogół faktów, zasad, teorii i praktyki powiązanych z dziedziną pracy lub badań”.

Umiejętności i kompetencje polegają na wiedzy opartej na faktach i teoretycznej – różnica polega na sposobie stosowania i wykorzystywania takiej wiedzy w praktyce.

Umiejętności

„Umiejętność oznacza zdolność do wykorzystywania wiedzy i know-how do wykonywania zadań i rozwiązywania problemów”. Mogą być opisywane jako poznawcze (wymagające myślenia logicznego,

intuicyjnego i twórczego) lub praktyczne (wymagające zręczności manualnej oraz stosowania metod, materiałów, narzędzi i instrumentów).

Kompetencje

„Kompetencja oznacza sprawdzoną zdolność oraz osobisty potencjał do wykorzystywania wiedzy (teoretycznej i praktycznej), umiejętności oraz zdolności osobistych, społecznych i/lub metodologicznych w rzeczywistej pracy lub badaniach, a także w ramach rozwoju zawodowego i osobistego”. Są opisywane jako odpowiedzialność i autonomia. Kompetencje są w związku z tym z definicji indywidualne, zorientowane na proces (zorientowane na czynność i rozwój) i zależne od kontekstu.

warunkach i w ramach określonych zadań. Termin kompetencja jest szerszy i typowo dotyczy zdolności danej osoby – w nowych sytuacjach i przy nieprzewidzianych wyzwaniach – do stosowania i wykorzystywania wiedzy i umiejętności w sposób samodzielny i niezależny.

Stąd:

- Wiedza = teoretyczna, praktyczna, zawodowa, branżowa...
- Umiejętności = poznawcze, praktyczne, społeczne... Umiejętności = wiedza jak...
- Kompetencja = w wykonywaniu zadania, zawodowa, proceduralna, społeczna, osobista... Kompetencja = społeczna i osobista

Terminy umiejętność i kompetencja czasami są stosowane zamiennie, lecz można je rozróżnić pod względem zakresu. Termin umiejętność typowo dotyczy stosowania metod lub instrumentów w danych

Ogólne umiejętności ekologiczne

Ogólne umiejętności ekologiczne obejmują wiedzę, umiejętności i kompetencje (WUK), które są niezbędne do rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego w naszym sektorze mebli drewnianych. Dzięki ogólnym umiejętnościom ekologicznym możemy przyczynić się do ekologizacji sektora, wspierając przemianę gospodarki liniowej w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Dlatego konieczne jest wypracowanie ekologicznego sposobu myślenia w celu zminimalizowania wpływu na środowisko podczas całego cyklu życia produktów.

Dr Margarita Pavlova sklasyfikowała **ogólne umiejętności ekologiczne w czterech kategoriach**, które są wymagane w każdym zawodzie, niezależnie od poziomu umiejętności, i są zgodne z kluczowymi kompetencjami lub umiejętnościami miękkimi, które są istotne dla współczesnej siły roboczej. Umiejętności miękkie są tutaj ujęte w kontekście świadomości ekologicznej i zrozumienia zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.

- kompetencje poznawcze (od 1 do 3)
- kompetencje interpersonalne (pd 4 do 9)
- kompetencje wewnętrzne (10 i 11)
- kompetencje technologiczne (od 12 do 14)

W niniejszym badaniu SAWYER używamy ogólnych umiejętności ekologicznych w następującym kontekście:

- **Świadomość ekologiczna i chęć uczenia się:** o zrównoważonym rozwoju i gospodarce o obiegu zamkniętym.
- **Umiejętności analizy systemów i ryzyka** w celu oceny, interpretacji i zrozumienia zarówno potrzeby przejścia z gospodarki liniowej na gospodarkę o obiegu zamkniętym, jak i konkretnych środków wymaganych do tej transformacji.
- **Umiejętności w zakresie innowacji** umożliwiające identyfikację możliwości i tworzenie nowych strategii reagowania na wyzwania ekologiczne związane z gospodarką o obiegu zamkniętym.
- **Koordinacja, zarządzanie i umiejętności biznesowe** w celu ułatwienia holistycznego i interdyscyplinarnego podejścia uwzględniającego cele ekonomiczne, społeczne i ekologiczne w organizacji,

ale także w łańcuchu wartości produktu.

- **Umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne** na potrzeby omawiania sprzecznych interesów w złożonych kontekstach związanych z łańcuchem wartości produktu.
- **Umiejętności marketingowe** do promowania bardziej ekologicznych produktów i usług oraz informowania o korzyściach płynących ze strategii gospodarki o obiegu zamkniętym.
- **Umiejętności strategiczne i przywódcze**, umożliwiające decyden- tom i kadrze kierowniczej tworzenie odpowiednich programów motywacyjnych i tworzenie warunków umożliwiających czystsza produkcję, czystszy transport itp. oraz ogólne promowanie gospo- darki o obiegu zamkniętym.
- **Umiejętności konsultacyjne** w celu doradzania konsumentom w zakresie ekologicznych rozwiązań oraz rozpowszechniania wykorzystania zielonych technologii i strategii gospodarki o obiegu zamkniętym.
- **Współpraca w sieci, technologie informacyjne i umiejętności języ- kowe** umożliwiające osiąganie wyników na światowych rynkach i w łańcuchu wartości produktu.
- **Umiejętności przystosowania się i umiejętności zbywalne**, umożliwiające pracownikom naukę i stosowanie nowych techno- logii i procesów niezbędnych do ekologizacji ich miejsc pracy oraz stosowania strategii gospodarki o obiegu zamkniętym.
- **Umiejętności w zakresie przedsiębiorczości** umożliwiające wyko- rzystanie możliwości związanych z technologiami niskoemisyjnymi i modelami biznesowymi o obiegu zamkniętym dla produktów i usług.
- **Kwantyfikacja i monitorowanie** odpadów, energii i wody w celu śledzenia zmian wskaźników wydajności gospodarki o obiegu zamkniętym.
- **Wykorzystanie materiałów i kwantyfikacja wpływu** oraz monito- rowanie w ramach zielonych zamówień i selekcji.
- Wykorzystanie materiałów i **minimalizacja** wpływu (ocena wpły- wu), z uwzględnieniem pełnego cyklu życia materiałów.

Wskazaliśmy, czy te ogólne umiejętności ekologiczne mają wpływ (czy nie) na docelowe profile ESCO oraz w jakim zakresie ma to miejsce.

Techniczne umiejętności ekologiczne

Niektóre profile zawodowe będą wymagać nowych zestawów umiejętności ekologicznych, ponieważ pojawią się nowe, konkretne zadania związane z demontażem i ponownym wykorzystaniem, regeneracją, recyklingiem i upcyklingiem produktów. Nowe umiejętności są szczególnie ważne (ważniejsza) w przypadku „praktycznych” profili, takich jak stolarz, tapicer czy ustawiacz obrabiarek do drewna, ale także w przypadku kierownika fabryki, monterki mebli i operatora zakładów obróbki drewna. W przypadku tych profili niektóre ogólne kompetencje ekologiczne związane z zarządzaniem, marketingiem i komunikacją będą mniej wyraźne.

Nowe szczegółowe, techniczne umiejętności ekologiczne to:

- Demontaż drewnopochodnych produktów meblowych.
- Ocena zdemontowanych elementów pod kątem dalszych kroków (ponowne użycie, regeneracja, recykling, upcykling).
- W razie potrzeby naprawa elementów mebli drewnopochodnych.

Umiejętności te stanowią „uzupełnienie” istniejących, niezbędnych WUK dla wyżej wymienionych profili zawodowych.

Nowe zestawy umiejętności ekologicznych będą miały również wpływ, choć nie tak znaczący, na profile, które odpowiadają za zarządzanie i podejmowanie strategicznych decyzji w firmie. W przypadku analizowanych profili ESCO uwzględniamy kierowników ds. sprzedaży i marketingu, produkcji przemysłowej, łańcucha dostaw i oczywiście projektantów mebli.

Profile zawodowe: aktualne i przewidywane zmiany w 2030 r.

Poniższa część sprawozdania zawiera szczegółowe informacje na temat przewidywanych zmian w **branży meblarskiej** w kontekście wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym (kolor zielony, w 2030 r.) i cyfryzacji (kolor niebieski, w 2025 r.): **zaktualizowane zadania** w ramach analizowanych profili zawodowych, **istniejące i nowe zagrożenia BHP** oraz **zaktualizowane wymagania w zakresie umiejętności, wiedzy i kompetencji**. Są one przedstawione w poszczególnych tabelach koncentrujących się na każdym z tych aspektów.

We wszystkich poniższych tabelach kolorem niebieskim oznaczono wszelkie zmiany obecnej sytuacji w związku z cyfryzacją sektora, a kolorem zielonym wszelkie zmiany wynikające z przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Zmiany zadań

Aktualne i przewidywane zmiany zadań w związku z wdrożeniem gospodarki o obiegu zamkniętym i cyfryzacją sektora w odniesieniu do każdego profilu zawodowego.

W zielonych tabelach **pierwsza kolumna** po lewej stronie zawiera szczegółowy opis każdego profilu pod względem **aktualnych/zaktualizowanych zadań** (w 2020 r.). Kolumny i pola na środku określają,

które zadania ulegną zmianie wskutek działania poszczególnych dźwigni ReSOLVE. **Ostatnia kolumna** po prawej stronie przedstawia **prognozowane zmiany zadań** w związku z cyfryzacją sektora (kolor niebieski) do 2025 r. oraz w związku z przejściem sektora na gospodarkę o obiegu zamkniętym (kolor zielony) do 2030 r.

Zmiany zagrożeń i ryzyka

Aktualne i przewidywane zmiany ryzyka w związku z cyfryzacją sektora w odniesieniu do każdego profilu zawodowego.

W żółtych tabelach pierwsza i ostatnia kolumna są takie same jak we wcześniejszych tabelach dotyczących zmian zadań. Środkowe komórki przedstawiają prognozę **nowej kategoryzacji zagrożeń**; kolorem szarym oznaczono te, które nie powinny ulec zmianie, kolorem zielonym – zagrożenia zredukowane w wyniku wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym, kolorem czerwonym – zagrożenia

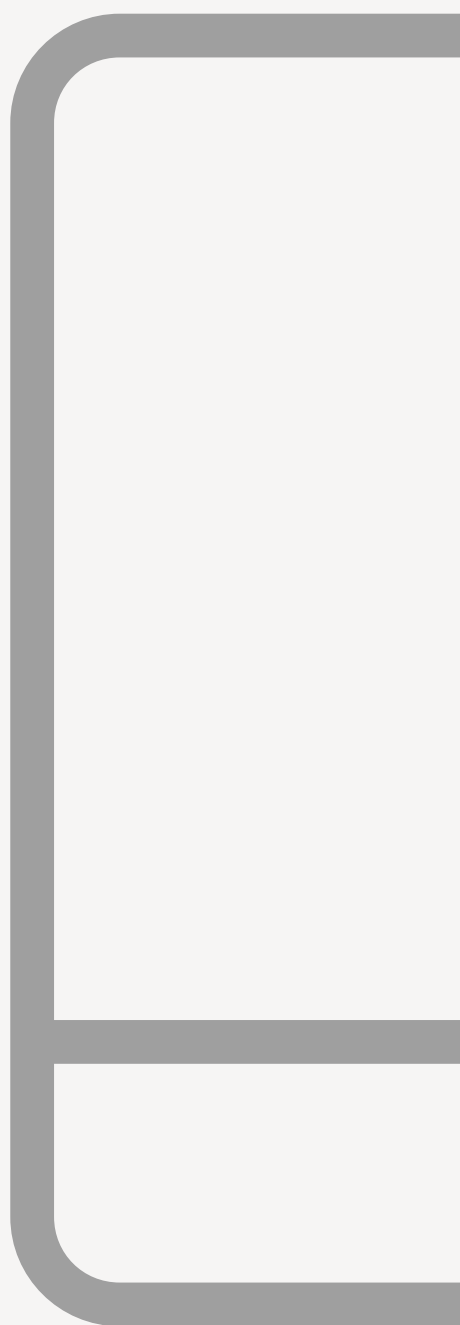
nowe lub zwiększone z powodu gospodarki o obiegu zamkniętym, kolorem niebieskim – zagrożenia zredukowane w wyniku cyfryzacji, a kolorem żółtym – zagrożenia zwiększone w wyniku cyfryzacji. Kolejna część sprawozdania, poniżej tabeli, zawiera **szczególne informacje na temat obecnych i prognozowanych zagrożeń i zmian ryzyka** związanych z przejściem na gospodarkę o obiegu zamkniętym (kolor zielony, 2030 r.) i cyfryzacją (kolor niebieski, 2025 r.).

Potrzeby w zakresie umiejętności i kompetencji

Prognoza nowych potrzeb szkoleniowych w związku z wdrożeniem gospodarki o obiegu zamkniętym (kolor zielony, 2030 r.) i cyfryzacją sektora (kolor niebieski, 2025 r.) dla poszczególnych profili zawodowych.

W tych tabelach lewa kolumna zawiera listę **aktualnych i nowych wymogów w zakresie umiejętności, wiedzy i kompetencji**, w tym ogólnych umiejętności ekologicznych. Druga kolumna informuje, czy

WUK dla poszczególnych profili ulegną aktualizacji (TAK, zmiana), będą nadal wymagane (TAK lub NIE), czy wystąpią nowe (NOWY) lub czy nie dotyczy (ND.). W ostatnich kolumnach po prawej stronie, których liczba i treść są różne dla każdego profilu, określono **przyczyny zmiany** dla każdego rodzaju umiejętności, wiedzy i kompetencji: kolor zielony wskazuje, że zmiana wynika z przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym, a niebieski informuje, że zmiana jest wynikiem cyfryzacji sektora.



Sales and marketing manager ISCO 1221

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

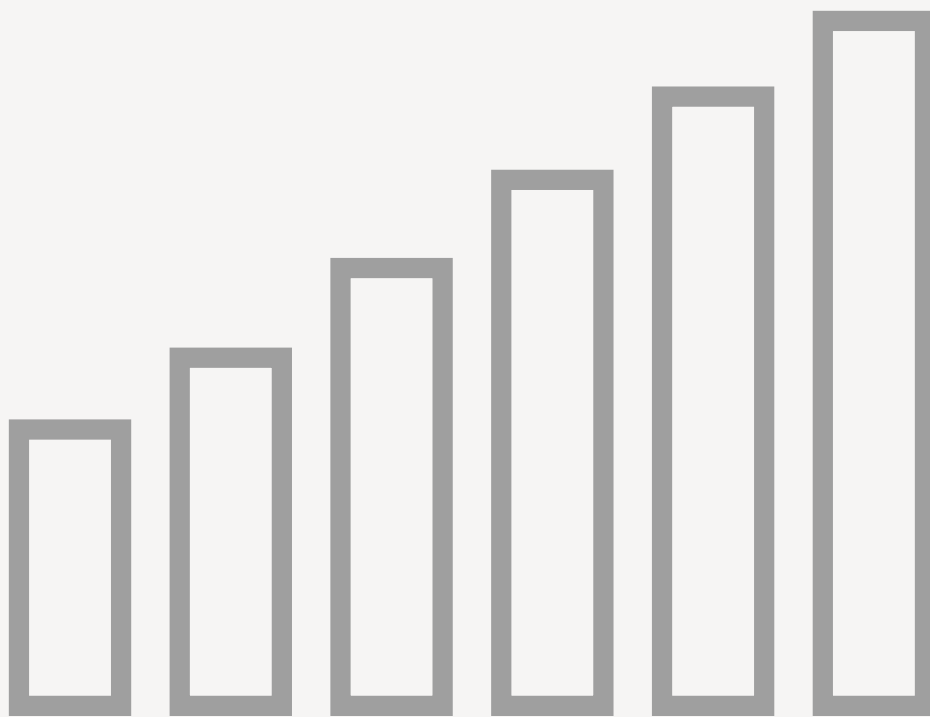
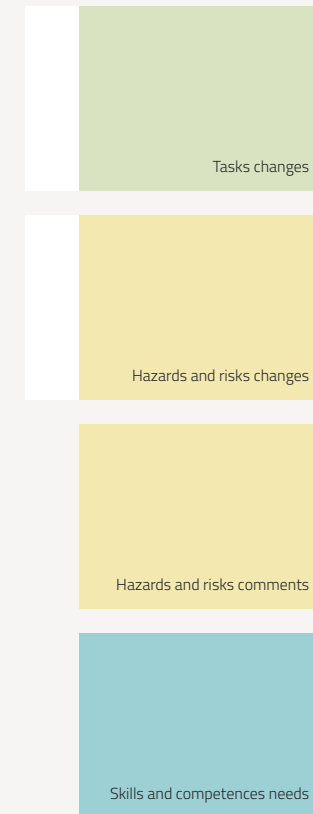
Current and forecasted risks changes.

Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Sales and marketing manager ISCO 1221

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Sales and marketing managers plan, direct and coordinate the sales and marketing activities of an enterprise or organization, or of enterprises that provide sales and marketing services to other enterprises and organizations.

Current profiles tasks

		ReSOLVE levers*																								
		Regenerate				Share				Optimise				Loop												
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste						
A	Planning and organizing special sales and marketing programmes based on sales records and market assessments.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B	Determining price lists, discount and delivery terms, sales promotion budgets, sales methods, special incentives and campaigns.	●	●				●	●	●	●	●	●				●	●	●			●	●	●			
C	Establishing and directing operational and administrative procedures related to sales and marketing activities.																									
D	Leading and managing the activities of sales and marketing staff.										●	●	●			●	●									
E	Planning and directing daily (sales and marketing) operations.																									
F	Establishing and managing budgets and controlling expenditure to ensure the efficient use of resources.																									
G	Overseeing the selection, training and performance of staff.		●			●	●	●	●	●				●			●	●	●							
H	Representing the enterprise or organization at sales and marketing conventions, trade exhibitions and other forums.	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Sales and marketing manager - ISCO 1221

Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services
-------------------	--	--	-----------------	--	------------------------	----------------------------------

2025/30 Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Sales and marketing managers plan, direct and coordinate the sales and marketing activities of highly digitized and circular economy-oriented enterprises or organizations, or of enterprises that provide sales and marketing services to other digitized and circular economy-oriented enterprises and organizations. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

		●	●		●	●	●	A	Planning and organizing special sales and marketing programmes based on connected customers ecosystem, sales records, and global digitized market assessments and considering the circular economy-oriented strategies of the organisation and its customers.
		●	●				●	B	Determining price lists, discount and delivery terms, sales promotion budgets, sales methods, special incentives and campaigns using digitized inputs from customer ecosystems, including customers' sustainability needs and requirements on products and services, and a globally connected distribution and marketing network.
		●	●				●	C	Establishing and directing digitized operational and administrative procedures related to sales and marketing activities, aligned with the organisation's strategies and customers demands on sustainability.
		●	●				●	D	Leading and managing the activities of sales and marketing staff in highly digitized and circular economy-oriented organizations, motivating and engaging the staff on organisation sustainability strategies.
		●	●				●	E	Planning and directing daily (sales and marketing) operations within a highly digitized enterprise-customer ecosystem and aligned with the circular economy-oriented strategies of the customers and the organisation.
		●	●				●	F	Establishing and managing budgets and controlling expenditure to ensure the efficient use of resources in a fully connected and digitized system, meeting the customers' expectations on sustainability (and other issues).
		●	●			●	●	G	Overseeing the selection, training and performance of staff exploiting tools and instruments of an highly connected and digitized company, promoting circular economy competences and skills.
		●	●		●	●	●	H	Representing the enterprise or organization at sales and marketing conventions, trade exhibitions, in online platforms and other face-to-face or virtual forums, communicating the circular economy-oriented strategies of the organisation and other sustainability aspects of the products and services.

2020

Occupational profile

Current profile description

Sales and marketing managers plan, direct and coordinate the sales and marketing activities of an enterprise or organization, or of enterprises that provide sales and marketing services to other enterprises and organizations.

Current profiles tasks

A	Planning and organizing special sales and marketing programmes based on sales records and market assessments.
B	Determining price lists, discount and delivery terms, sales promotion budgets, sales methods, special incentives and campaigns.
C	Establishing and directing operational and administrative procedures related to sales and marketing activities.
D	Leading and managing the activities of sales and marketing staff.
E	Planning and directing daily (sales and marketing) operations.
F	Establishing and managing budgets and controlling expenditure to ensure the efficient use of resources.
G	Overseeing the selection, training and performance of staff.
H	Representing the enterprise or organization at sales and marketing conventions, trade exhibitions and other forums.

New categorization of hazards

	Mechanical hazards			Ergonomic hazards			Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards			Work environment hazards			Hazards through dangerous substances			Biological Hazards		Psychosocial hazards					
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laser/light	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined	
A									●	●						●	●								●	●		
B									●	●						●	●									●	●	
C									●	●						●	●									●	●	
D									●	●						●	●									●	●	
E									●	●						●	●									●	●	
F									●	●						●	●									●	●	
G									●	●						●	●									●	●	
H					●				●							●	●									●	●	

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

Hazards and risks changes

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Sales and marketing manager - ISCO 1221

Poor organisation of work	●
Poorly designed workplace environment (incl. software)	●
Repetitive, monotonous work	
Cognitive strain	●
Stress due to long period concentration and awareness	●
Increased demands on flexibility	●
Lack of work experience	●
Lack of involvement in making decisions that affect the worker	
Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	
Working alone/isolation	●
Workload: overload/underload	●

2025/30 Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Sales and marketing managers plan, direct and coordinate the sales and marketing activities of highly digitized and circular economy-oriented enterprises or organizations, or of enterprises that provide sales and marketing services to other digitized and circular economy-oriented enterprises and organizations. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030	2025	2030
A	●	●			●	●	●	●	●	●
B	●	●			●	●	●	●	●	●
C	●	●			●	●	●	●	●	●
D	●	●			●	●	●	●	●	●
E	●	●			●	●	●	●	●	●
F	●	●			●	●	●	●	●	●
G	●	●			●	●	●	●	●	●
H	●	●			●	●	●	●	●	●

1 Robotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Sales and marketing manager - ISCO 1221

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
Work system/work area: office work, business trips, visits to trade fairs, contact with business partners and clients.	Work system/work area: office work, business trips, visits to trade fairs, contact with business partners and clients. Use of innovative software and tools. Taking into account sustainable products and production lines, circular-economy and renewable energy.
Mechanical hazards <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.	<ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.
Ergonomic hazards <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. Digitalization will put workers more at risk of being exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous equipment from their office, participating in virtual conferences and online platforms. Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.
Electrical hazards <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (Computer and other electric devices). Effect: fatal accident.	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (Computer and other electric devices). Effect: fatal accident.
Work environmental hazards <ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.	<ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.
Psychosocial hazards <ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information. Social relationship: difficult clients, difficult colleagues. Working method: Frequent contacts with customers, cooperation with other departments. Use of simple software and CRM. Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.	<ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information, increased demand on flexibility. Excessive workload: involved in the implementation/transition of industrial production towards circular economy. Lack of work experience: new software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough. Deciding on circular economic and sustainable oriented strategies/products/marketing projects: increased demand on skills and knowledge/keeping up-to-date regarding the current development in circular economy and sustainable oriented strategies/products/marketing projects (staying up-to-date; further training for new technologies and processes). Social relationship: difficult clients, difficult colleagues, lack of social contacts. Working method: Frequent contacts with customers, growing cooperation with other departments. Use of innovative software, digital equipment, cognitive interactions with autonomous machines and virtual reality, virtual conferences. Long period of concentration to work with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers/managers may work from everywhere with mobile devices. Managers/workers are also at risk of being permanent available outside working hours, this will increase with digitalization. Increased demand on flexibility: need of knowledge concerning recycling, sustainable materials and products. Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders, cognitive strain, stress due to long period of concentration and information overload.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Sales and marketing manager - ISCO 1221

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change						
		Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Choose new products and services	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Using digitalized input from customer ecosystems and a globally connected distribution and marketing network	Working within a highly digitalized enterprise-customer ecosystem	Working in a fully connected and digitalized system
Essential skills and competences								
Align efforts towards business development	YES, changed	●	●	●		●	●	●
Build business relationships	YES, changed	●	●		●	●	●	
Develop professional network	YES, changed			●		●		●
Implement marketing strategies	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●
Integrate new products in manufacturing	YES, changed			●		●	●	
Manage contracts	YES							
Manage sales channels	YES, changed	●	●			●		●
Manage sales teams	YES							
Use analytics for commercial purposes	YES, changed				●	●		●
Essential knowledge								
Commercial law	YES							
Customer relationship management	YES, changed	●	●	●	●	●	●	
Product comprehension	YES, changed	●	●					
Project management	YES							
Risk management	YES, changed			●		●		●
Generic green skills, knowledge and competences (*)								
Environmental awareness and willingness to learn	NEW			●				
Systems and risk analysis skills	NEW			●				
Innovation skills	NEW			●				
Coordination, management and business skills	NEW			●				
Communication and negotiation skills	NEW	●	●	●				
Marketing skills	NEW	●	●	●				
Strategic and leadership skills	NA							
Consulting skills	NEW	●	●	●				
Networking, information technology and language skills	NEW	●	●	●				
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●				
Entrepreneurial skills	NEW			●				
Waste, energy and water quantification and monitoring	NA							
Material use and impact quantification and monitoring	NEW		●					
Material use and impact minimisation	NA							

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova



Industrial production manager

ISCO 1321s

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes
Current and forecasted tasks changes.

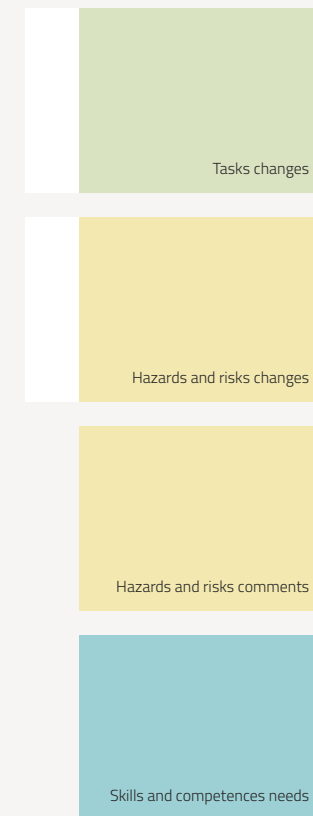
Hazards and risks changes
Current and forecasted risks changes.

Skills and competences need
Forecast of training new needs.

Industrial production manager

ISCO 1321s

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Industrial production managers oversee the operations and the resources needed in industrial plants and manufacturing sites for a smooth running of the operations. They prepare the production schedule by combining the requirements of clients with the resources of the production plant. They organise the journey of incoming raw materials or semi finished products in the plant until a final product is delivered by coordinating inventories, warehouses, distribution, and support activities.

Current profiles tasks

		ReSOLVE levers*																									
		Regenerate		Share			Optimize					Loop															
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste							
A	Determining, implementing and monitoring production strategies, policies and plans.	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B	Planning details of production activities in terms of output quality and quantity, cost, time available and labour requirements.	●	●								●	●	●	●	●	●			●	●	●	●					
C	Controlling the operation of production plant and quality procedures through planning of maintenance, designation of operating hours and supply of parts and tools.	●	●								●	●	●	●	●	●			●	●	●	●					
D	Establishing and managing budgets, monitoring production output and costs, and adjusting processes and resources to minimize costs.	●	●								●	●	●	●	●				●	●	●	●					
E	Consulting with and informing other managers about production matters.	●	●								●	●	●	●	●	●			●	●	●	●					
F	Overseeing the acquisition and installation of new plant and equipment.	●	●	●					●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
G	Controlling the preparation of production records and reports.	●	●								●	●	●	●	●	●			●	●	●	●					
H	Coordinating the implementation of occupational health and safety requirements.	●	●								●	●	●	●	●	●			●	●	●	●					
I	Identifying business opportunities and determining products to be manufactured.	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
J	Researching and implementing regulatory and statutory requirements affecting manufacturing operations and the environment.	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
K	Overseeing the provision of quotations for the manufacture of specialized goods and establishing contracts with customers and suppliers.	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
L	Overseeing the selection, training and performance of staff.	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Industrial production managers oversee the operations and the resources needed in highly digitised and ecoefficient industrial plants and manufacturing sites for a smooth running of the operations. Supported by data and instruments of highly digitized systems and following circular economy-oriented strategies, they prepare the production schedule by combining the technical & sustainability requirements of clients with the resources of the production plant. They organise the journey of incoming raw materials or semi finished products in the plant until a final product is delivered by coordinating inventories, warehouses, distribution, and support activities. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

Virtualise		Exchange		Choose new products and services			
Virtualise direct aspects of the product		Virtualise indirect aspects of the product		Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
		●	●	●	●	●	A Determining, implementing and monitoring production strategies, policies and plans exploiting the possibilities of a highly digitised manufacturing plant and considering the circular economy-oriented strategies of the organisation.
		●		●	●		B Planning details of a highly digitized and connected set of production activities in terms of output, quality and quantity, cost, time available and labour requirements and in terms of reducing their environmental impact and the application of circular economy opportunities, such as waste reduction.
		●			●		C Controlling the operation of a highly digitised, lean and ecoefficient production plant including handling of quality procedures and sustainability work practices & policies through planning of maintenance, designation of operating hours and supply of parts and tools.
					●		D Establishing and managing budgets, monitoring production output and costs, and adjusting processes and resources to minimize costs and environmental impacts in a highly connected digital manufacturing chain which applies sustainable technologies and practices.
		●	●	●	●	●	E Securing distribution of information of all production matters to other managers as part of digital performance and sustainability-oriented management as well as consultations with other managers in general and the sustainability manager in specific.
		●	●	●	●	●	F Overseeing the acquisition and installation of highly digitised and ecoefficient new plants and equipment, following the sustainability strategies of the organisation and green procurement criteria.
		●		●	●		G Securing the preparation of fully integrated and digitised production records and reports, including sustainability performance indicators associated to the manufacturing plant.
		●		●	●	●	H Coordinating the implementation of occupational health and safety requirements and other environmental requirements such as hazardous substances use, as part of the highly integrated digital enterprise ecosystem.
		●	●	●	●	●	I Identifying business opportunities and circular economy business models and determining smart (digital) and eco-designed products to be manufactured in an extremely digitised and low environmental impact manufacturing ecosystem.
				●	●		J Researching and implementing regulatory and statutory requirements affecting highly digitised manufacturing operations, the environment and the general company ecosystem, including environmental regulations on products and processes.
		●	●	●	●	●	K Exploiting data and instruments of a highly digitized system, overseeing the provision of quotations for the digitized manufacture of specialized goods and establishing contracts with customers and suppliers, taking into account green procurement criteria and boosting the traction of the supply chain on sustainability.
		●	●	●	●	●	L Overseeing the selection, training and performance of staff exploiting tools and instruments of an highly connected and digitized company, promoting circular economy-oriented competences and skills.

2020

Occupational profile

Current profile description

Industrial production managers oversee the operations and the resources needed in industrial plants and manufacturing sites for a smooth running of the operations. They prepare the production schedule by combining the requirements of clients with the resources of the production plant. They organise the journey of incoming raw materials or semi finished products in the plant until a final product is delivered by coordinating inventories, warehouses, distribution, and support activities.

Current profiles tasks

A Determining, implementing and monitoring production strategies, policies and plans.

B Planning details of production activities in terms of output quality and quantity, cost, time available and labour requirements.

C Controlling the operation of production plant and quality procedures through planning of maintenance, designation of operating hours and supply of parts and tools.

D Establishing and managing budgets, monitoring production output and costs, and adjusting processes and resources to minimize costs.

E Consulting with and informing other managers about production matters.

F Overseeing the acquisition and installation of new plant and equipment.

G Controlling the preparation of production records and reports.

H Coordinating the implementation of occupational health and safety requirements.

I Identifying business opportunities and determining products to be manufactured.

J Researching and implementing regulatory and statutory requirements affecting manufacturing operations and the environment.

K Overseeing the provision of quotations for the manufacture of specialized goods and establishing contracts with customers and suppliers.

L Overseeing the selection, training and performance of staff.

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards		Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents		Fire and explosion hazards		Work environment hazards		Hazards through dangerous substances		Biological Hazards		Psychosocial hazards										
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laser/light	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined

A									●		●					●	●										●		●	
B									●		●					●	●											●		●
C									●		●					●	●											●		●
D									●		●					●	●											●		●
E									●							●	●											●		●
F											●					●	●											●		●
G									●		●					●	●											●		●
H									●		●					●	●											●		●
I									●		●					●	●											●		●
J									●		●					●	●											●		●
K									●		●					●	●											●		●
L									●		●					●	●											●		●

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

Poor organisation of work
 Poorly designed workplace environment (incl. software)
 Repetitive, monotonous work
 Cognitive strain
 Stress due to long period concentration and awareness
 Increased demands on flexibility
 Lack of work experience
 Lack of involvement in making decisions that affect the worker
 Ineffective communication, lack of support from management or colleagues
 Working alone/isolation
 Workload: overload/underload

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Industrial production managers oversee the operations and the resources needed in highly digitised and ecoefficient industrial plants and manufacturing sites for a smooth running of the operations. Supported by data and instruments of highly digitized systems and following circular economy-oriented strategies, they prepare the production schedule by combining the technical & sustainability requirements of clients with the resources of the production plant. They organise the journey of incoming raw materials or semi finished products in the plant until a final product is delivered by coordinating inventories, warehouses, distribution, and support activities. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Determining, implementing and monitoring production strategies, policies and plans exploiting the possibilities of a highly digitised manufacturing plant and considering the circular economy-oriented strategies of the organisation.
B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Planning details of a highly digitized and connected set of production activities in terms of output, quality and quantity, cost, time available and labour requirements and in terms of reducing their environmental impact and the application of circular economy opportunities, such as waste reduction.
C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Controlling the operation of a highly digitised, lean and ecoefficient production plant including handling of quality procedures and sustainability work practices & policies through planning of maintenance, designation of operating hours and supply of parts and tools.
D	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Establishing and managing budgets, monitoring production output and costs, and adjusting processes and resources to minimize costs and environmental impacts in a highly connected digital manufacturing chain which applies sustainable technologies and practices.
E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Securing distribution of information of all production matters to other managers as part of digital performance and sustainability-oriented management as well as consultations with other managers in general and the sustainability manager in specific.
F	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Overseeing the acquisition and installation of highly digitised and ecoefficient new plants and equipment, following the sustainability strategies of the organisation and green procurement criteria.
G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Securing the preparation of fully integrated and digitised production records and reports, including sustainability performance indicators associated to the manufacturing plant.
H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Coordinating the implementation of occupational health and safety requirements and other environmental requirements such as hazardous substances use, as part of the highly integrated digital enterprise ecosystem.
I	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Identifying business opportunities and circular economy business models and determining smart (digital) and eco-designed products to be manufactured in an extremely digitised and low environmental impact manufacturing ecosystem.
J	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Researching and implementing regulatory and statutory requirements affecting highly digitised manufacturing operations, the environment and the general company ecosystem, including environmental regulations on products and processes.
K	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Exploiting data and instruments of a highly digitized system, overseeing the provision of quotations for the digitized manufacture of specialized goods and establishing contracts with customers and suppliers, taking into account green procurement criteria and boosting the traction of the supply chain on sustainability.
L	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Overseeing the selection, training and performance of staff exploiting tools and instruments of an highly connected and digitized company, promoting circular economy-oriented competences and skills.

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
 2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Industrial production manager - ISCO 1321s

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
Work system/work area: office work, use of software, inspection of production facilities and machines, contact with clients.	Work system/work area: office work, use of software, inspection of production facilities and machines, contact with clients, use of digitalized equipment and systems; implementation of industrial production towards circular-economy and use of renewable energy; being in charge of new production lines such as recycling, disassembling, and repair of furniture.
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edge, Safety hazards/accidents due to unknown workplaces, travelling and setting up stands. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edge, Safety hazards/accidents due to unknown workplaces, travelling and setting up stands. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. <p>Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. Digitalization put workers at risk of being exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines from their office, participating in virtual conferences and online platforms. <p>Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (computer and other electric devices). <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (computer and other electric devices). <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Work environmental hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. <p>Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. <p>Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.</p>
<p>Psychosocial hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information, increased demand on flexibility. Social relationship: difficult clients, difficult colleagues. Working method: Digital equipment, software. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Managers/workers are also at risk of being permanent available outside working hours. <p>Effects: stress: burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information, increased demand on flexibility. Excessive workload: involved in the implementation/transition of industrial production towards circular economy. Lack of work experiences: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough. Deciding on circular economic and sustainable oriented strategies/products/marketing projects: increased demand on skills and knowledge/keeping up-to-date regarding the current development in circular economy and sustainable oriented strategies/products/marketing projects (staying up-to-date; further training for new technologies and processes). Social relationship: difficult clients, difficult colleagues, lack of social contacts. Working method: digital equipment, cognitive interactions between autonomous techniques and virtual reality, virtual conferences. Use of innovative software, digital equipment, cognitive interactions with autonomous machines and virtual reality, virtual conferences. Long period of concentration to work with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers/managers may work from everywhere with mobile devices. Managers/workers are also at risk of being permanent available outside working hours, this will increase with digitalization. Increased demand on flexibility: need of knowledge and skills concerning recycling, disassembly and remanufacture operations as well as in use of renewable energy. <p>Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders, cognitive strain, stress due to long period of concentration and information overload.</p>

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Industrial production manager – ISCO 1321s

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change													
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Recycle materials	Apply new technologies	Support by data and instruments of highly digitized systems	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Exploiting the possibilities, tools and instruments of a highly connected and digitized manufacturing plant/chain	Securing distribution of information
Essential skills and competences															
Adhere to organisational guidelines	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
Adjust production schedule	YES, changed											●	●	●	
Assess impact of industrial activities	YES, changed	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	
Check material resources	YES, changed	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	
Control financial resources	YES, changed	●	●	●			●	●		●					
Create manufacturing guidelines	YES, changed	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	
Define quality standards	YES, changed		●	●				●	●	●	●	●		●	●
Liaise with industrial professionals	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Manage budgets	YES														
Manage resources	YES, changed	●	●	●	●		●	●		●	●	●		●	
Manage staff	YES, changed											●		●	
Manage supplies	YES, changed	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
Meet deadlines	YES														
Oversee assembly operations	YES, changed		●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	
Oversee production requirements	YES, changed	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	
Plan health and safety procedures	YES, changed	●	●	●			●	●	●	●					
Essential knowledge															
Industrial health and safety measures	YES, changed	●	●	●			●	●	●	●					
Industrial engineering	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Manufacturing processes	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Generic green skills, knowledge and competences (*)															
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●			●	●	●	●	●				
Systems and risk analysis skills	NEW	●	●	●			●	●	●	●					
Innovation skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coordination, management and business skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Communication and negotiation skills	NEW	●	●	●	●		●	●		●	●				
Marketing skills	NA														
Strategic and leadership skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Consulting skills	NA														
Networking, information technology and language skills	NEW	●	●	●	●	●		●	●		●				
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entrepreneurial skills	NEW			●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●		●		●	●	●						●	
Material use and impact quantification and monitoring	NEW		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Material use and impact minimisation	NEW		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

E

Supply chain manager ISCO 1324s

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

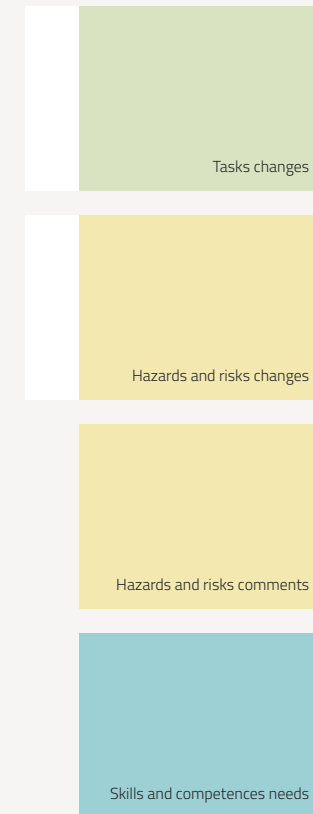
Current and forecasted risks changes.

Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Supply chain manager ISCO 1324s

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Supply chain managers plan, manage and coordinate all activities related to the sourcing and procurement of supplies needed to run manufacturing operations from the acquisition of raw materials to the distribution of finished products. The supplies can be raw materials or finished products, and it can be for internal or external use. Moreover, they plan and commission all the activities needed to be performed in manufacturing plants and adjust operations to changing levels of demand for a company's products.

Current profiles tasks

		ReSOLVE levers*																									
		Regenerate					Share					Optimise					Loop										
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste							
A	Determining, implementing and monitoring purchasing, storage and distribution strategies, policies and plans.	●	●	●	●				●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
B	Preparing and implementing plans to maintain required stock levels at minimum cost.	●	●									●	●		●		●	●	●	●							
C	Negotiating contracts with suppliers to meet quality, cost and delivery requirements.	●	●	●	●						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
D	Monitoring and reviewing storage and inventory systems to meet supply requirements, and control stock levels.	●	●									●	●		●		●	●									
E	Overseeing the dispatch of road vehicles, trains, vessels or aircraft.	●	●									●	●		●		●	●									
F	Operating recording systems to track all movements of goods, and ensuring reordering and restocking at optimal times.	●	●									●	●		●		●	●									
G	Liaising with other departments and customers concerning requirements for outward goods and associated forwarding transportation.	●	●									●	●		●		●	●	●	●							
H	Overseeing the recording of purchase, storage and distribution transactions.	●	●									●	●		●		●	●									
I	Establishing and managing budgets, controlling expenditure and ensuring the efficient use of resources.	●	●								●	●	●		●		●	●	●	●							
J	Establishing and directing operational and administrative procedures.	●	●									●	●		●		●	●	●	●							
K	Planning and directing daily operations.	●	●									●	●		●		●	●	●	●							
L	Overseeing the selection, training and performance of staff.	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Supply chain manager - ISCO 1324s

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Supply chain managers plan, manage and coordinate all activities related to the sourcing and procurement of supplies needed to run manufacturing operations from the preferable acquisition of sustainable raw materials to the distribution of ecodesigned finished products with the support of updated and continuous data collected in an highly connected, circular economy-oriented and digitized company system. The supplies can be sustainable raw materials or finished products (including reused/recovered or remanufactured products), and it can be for internal or external use. Moreover, they plan and commission all the activities needed to be performed in ecoefficient manufacturing plants and adjust operations to changing levels of demand for a company's sustainable product. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

	Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
A		●	●		●	●	●	Determining, implementing and monitoring environmentally friendly purchasing, storage and distribution strategies, policies and plans of the digitised ecosystem, aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation.
B		●	●		●	●	●	Preparing and implementing plans to maintain required stock levels of the highly digitised enterprise ecosystem at minimum cost and with minimal environmental impact.
C		●	●		●	●	●	Negotiating fair contracts with suppliers to meet quality, environmental, cost and delivery requirements of the highly digitised enterprise ecosystem, applying green purchasing criteria and boosting a sustainable supply chain.
D		●	●		●	●	●	Monitoring and reviewing storage and inventory systems to meet supply requirements, and control stock levels through the data and instruments of an highly interconnected and digitised enterprise ecosystem, and aligned with the sustainability strategies of the organisation.
E		●	●		●	●	●	Overseeing the dispatch of road vehicles, trains, vessels or aircraft, selecting preferably the most environmentally friendly alternative and promoting a sustainable supply chain, through digitised updated and continuous data collected in an highly connected, and digitized enterprise ecosystem.
F		●	●		●	●	●	Operating recording systems to track all movements of goods, and ensuring reordering and restocking at optimal times of the highly digitised enterprise ecosystem, analysing the environmental impact associated to the logistics of the raw materials and products.
G		●	●		●	●	●	Liaising with other departments and customers concerning requirements for outward goods and associated forwarding transportation, aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation (for example sustainable source of materials) and using the highly digitised ecosystem inside and outside the company.
H		●	●		●	●	●	Overseeing the recording of purchase, storage and distribution transactions as an integrated part of the digitised work process of the digital and ecoefficient factory ecosystem.
I		●	●		●	●	●	Establishing and managing budgets, controlling expenditure and ensuring the efficient use of resources as integrated part of the highly interconnected, circular economy-oriented and digitised company ecosystem, meeting the customers' needs and expectations on sustainability (and other issues) and boosting the traction of the supply chain on sustainability.
J		●	●		●	●	●	Establishing and directing operational and administrative procedures in the highly digitised company ecosystem, aligned with the organisation strategies and customers' demands on sustainability.
K		●	●		●	●	●	Planning and directing daily operations both physically and digitally using the connected cloud and considering the environmental impact of these operations.
L		●	●		●	●	●	Overseeing the selection, training and performance of staff exploiting tools and instruments of a highly connected and digitized company, promoting circular-economy-oriented competences and skills.

Supply chain manager

ISCO 1324s

2020

Occupational profile

Current profile description

Supply chain managers plan, manage and coordinate all activities related to the sourcing and procurement of supplies needed to run manufacturing operations from the acquisition of raw materials to the distribution of finished products. The supplies can be raw materials or finished products, and it can be for internal or external use. Moreover, they plan and commission all the activities needed to be performed in manufacturing plants and adjust operations to changing levels of demand for a company's products.

Current profiles tasks

	Mechanical hazards	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Ergonomic hazards	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electrical hazards	Electric shock	Hazards due to physical effects/physical agents	Noise	Vibration	Laser/light	Fire and explosion hazards	Flammable substances	Work environment hazards	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Hazards through dangerous substances	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Biological Hazards	Non-targeted activities with microorganism	Psychosocial hazards	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined
A												●										●	●										●		●	
B												●										●	●											●		●
C												●										●	●											●		●
D												●										●	●											●		●
E												●										●	●											●		●
F												●										●	●											●		●
G												●										●	●											●		●
H												●										●	●											●		●
I												●										●	●											●		●
J												●										●	●											●		●
K												●										●	●											●		●
L												●										●	●											●		●

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

Poor organisation of work
 Poorly designed workplace environment (incl. software)
 Repetitive, monotonous work
 Cognitive strain
 Stress due to long period concentration and awareness
 Increased demands on flexibility
 Lack of work experience
 Lack of involvement in making decisions that affect the worker
 Ineffective communication, lack of support from management or colleagues
 Working alone/isolation
 Workload: overload/underload

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Supply chain managers plan, manage and coordinate all activities related to the sourcing and procurement of supplies needed to run manufacturing operations from the preferable acquisition of sustainable raw materials to the distribution of ecodesigned finished products with the support of updated and continuous data collected in an highly connected, circular economy-oriented and digitized company system. The supplies can be sustainable raw materials or finished products (including reused/recovered or remanufactured products), and it can be for internal or external use. Moreover, they plan and commission all the activities needed to be performed in ecoefficient manufacturing plants and adjust operations to changing levels of demand for a company's sustainable product. Use digitization tools and circular economy-oriented strategies to work in a customer-oriented manner.

Profile tasks forecast

●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	A	Determining, implementing and monitoring environmentally friendly purchasing, storage and distribution strategies, policies and plans of the digitised ecosystem, aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	B	Preparing and implementing plans to maintain required stock levels of the highly digitised enterprise ecosystem at minimum cost and with minimal environmental impact.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	C	Negotiating fair contracts with suppliers to meet quality, environmental, cost and delivery requirements of the highly digitised enterprise ecosystem, applying green purchasing criteria and boosting a sustainable supply chain.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	D	Monitoring and reviewing storage and inventory systems to meet supply requirements, and control stock levels through the data and instruments of an highly interconnected and digitised enterprise ecosystem, and aligned with the sustainability strategies of the organisation.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	E	Overseeing the dispatch of road vehicles, trains, vessels or aircraft, selecting preferably the most environmentally friendly alternative and promoting a sustainable supply chain, through digitised updated and continuous data collected in an highly connected, and digitized enterprise ecosystem.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	F	Operating recording systems to track all movements of goods, and ensuring reordering and restocking at optimal times of the highly digitised enterprise ecosystem, analysing the environmental impact associated to the logistics of the raw materials and products.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	G	Liaising with other departments and customers concerning requirements for outward goods and associated forwarding transportation, aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation (for example sustainable source of materials) and using the highly digitised ecosystem inside and outside the company.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	H	Overseeing the recording of purchase, storage and distribution transactions as an integrated part of the digitised work process of the digital and ecoefficient factory ecosystem.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	I	Establishing and managing budgets, controlling expenditure and ensuring the efficient use of resources as integrated part of the highly interconnected, circular economy-oriented and digitised company ecosystem, meeting the customers' needs and expectations on sustainability (and other issues) and boosting the traction of the supply chain on sustainability.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	J	Establishing and directing operational and administrative procedures in the highly digitised company ecosystem, aligned with the organisation strategies and customers' demands on sustainability.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	K	Planning and directing daily operations both physically and digitally using the connected cloud and considering the environmental impact of these operations.
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	L	Overseeing the selection, training and performance of staff exploiting tools and instruments of a highly connected and digitized company, promoting circular-economy-oriented competences and skills.

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
 2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Supply chain manager – ISCO 1324s

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
Work system/work area: office work, business trips, contact with clients and business partners, use of complex software.	Work system/work area: office work, business trips, contact with clients and business partners, use of complex software, <i>use of digitalized tools and circular economy-oriented strategies.</i>
Mechanical hazards <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges. Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.	<ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges. Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.
Ergonomic hazards <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity. <i>Digitalization put workers at risk of being exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous equipment from their office, participating in virtual conferences and online platforms.</i> Effects: musculoskeletal diseases, overweight, cardiovascular problems.
Electrical hazards <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (Computer and other electric devices). Effect: fatal accident.	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts, defective cables (Computer and other electric devices). Effect: fatal accident.
Work environmental hazards <ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.	<ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.
Psychosocial hazards <ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information. Social relationship: difficult clients, difficult colleagues. Working method: digital equipment, software. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Managers/workers are also at risk of being permanent available outside working hours. Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.	<ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high responsibility, overload, lack of training and information, <i>increased demand on flexibility. Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.</i> Social relationship: difficult clients, <i>lack of social contacts.</i> Working method: digital equipment, <i>cognitive interactions with autonomous technologies and virtual reality, virtual conferences.</i> Digitalization may put workers more at risk of long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers/managers may work from everywhere with mobile devices. Managers/workers are also at risk of being permanent available outside working hours. <i>Lack of work experience: new software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough. Deciding on circular economic and sustainable oriented strategies/products/marketing projects: increased demand on skills and knowledge/keeping up-to-date regarding the current development in circular economy and sustainable oriented strategies/products/marketing projects (staying up-to-date; further training for new technologies and processes).</i> Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders, <i>cognitive strain, stress due to long period of concentration.</i>

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Supply chain manager - ISCO 1324s

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change														
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Implement Take Back programs	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	Using the updated and continuous data and instruments, collected in an highly connected and digitized company systems	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Working in a highly digitized enterprise ecosystem	Using the highly digitized ecosystem inside and outside the company	Using resources as an integrated part of the highly interconnected and digitized company ecosystem
Essential skills and competences																
Analyse logistic changes	YES, changed	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●		●	●
Analyse supply chain strategies	YES, changed	●	●	●		●				●	●	●	●		●	●
Analyse supply chain trends	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	
Assess supplier risks	YES, changed	●	●	●		●			●	●	●		●		●	
Estimate costs of required supplies	YES, changed												●			●
Follow company standards	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Liaise with managers	YES, changed														●	●
Maintain relationship with customers	YES, changed		●	●		●	●	●	●	●			●		●	
Maintain relationship with suppliers	YES, changed	●	●	●	●	●			●	●	●		●		●	
Manage inventory	YES, changed		●	●		●				●	●					
Manage supplies	YES, changed	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Order supplies	YES, changed	●	●	●		●			●	●	●					
Strive for company growth	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Essential knowledge																
Corporate social responsibility	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Supplier management	YES, changed	●	●	●		●			●	●	●	●	●			
Supply chain management	YES, changed	●	●	●		●			●	●	●				●	●
Supply chain principles	YES, changed	●	●	●		●			●	●	●					
Generic green skills, knowledge and competences (*)																
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Systems and risk analysis skills	NEW	●	●	●		●				●	●	●				
Innovation skills	NEW	●	●	●						●	●	●				
Coordination, management and business skills	NEW	●	●	●	●	●				●	●	●				
Communication and negotiation skills	NEW	●	●	●	●	●				●	●	●				
Marketing skills	NEW	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●				
Strategic and leadership skills	NEW	●	●	●							●	●				
Consulting skills	NA															
Networking, information technology and language skills	NEW	●	●	●		●				●	●	●				
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
Entrepreneurial skills	NEW					●				●	●	●				
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●	●		●	●				●	●	●				
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●	●		●	●				●	●	●				
Material use and impact minimisation	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Maintenance & repair engineer

ISCO 2141s

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

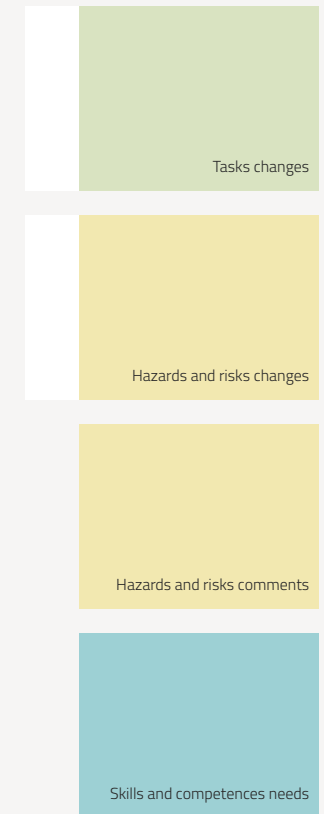
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Maintenance & repair engineer

ISCO 2141s

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Maintenance and repair engineers focus on the optimization of equipment, procedures, machineries and infrastructure. They ensure their maximum availability at minimum costs.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A Establishing standards and policies for installation, modification, quality control, testing, inspection and maintenance according to engineering principles and safety regulations.

B Inspecting plant to improve and maintain performance.

C Directing the maintenance of plant buildings and equipment, and coordinating the requirements for new designs, surveys and maintenance schedules.

Preventive maintenance:

- Checks the operation of the machines, instruments (for measuring pressure, flow, temperature...) and the critical wear points, lubrication points, ...
- Maintains the machine or installation preventively.

Predictive maintenance:

- Analyses the working condition of installation or machines, to predict faults on the basis of indications (via measurements and data collection).
- Formulates recommendations for possible interventions.

Corrective maintenance:

- Locates and diagnoses a defect or malfunction.
- Replaces, repairs and tests the defective parts and adjusts them.
- Performs preparatory tests before releasing the machine or installation.

Adaptive maintenance: modifications, changes:

- Provides technical support to other departments (production, quality...).
- Plans, develops, executes approved modifications to the installation(s).

D Advising management on new production methods, techniques and equipment.

E Liaising with materials buying, storing and controlling departments to ensure a steady flow of supplies.

ReSOLVE levers*

	Regenerate	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Share	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Optimize	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Loop	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste
A		●	●										●	●	●	●	●				●	●	
B		●	●											●	●	●	●				●		
C			●	●											●	●	●	●				●	
D		●	●										●	●	●	●	●		●	●	●		
E		●	●											●	●	●	●				●		

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Maintenance & repair engineer - ISCO 2141s

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Maintenance and repair engineers focus on the optimization of equipment, procedures, machineries and infrastructure in a highly integrated digital ecosystem of the digital and ecoefficient manufacturing plant. They ensure their maximum availability at minimum costs and environmental impact.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Use digitization tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, technical and ICT services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, recycling programs, green energy use, etc.).

Profile tasks forecast

	Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
			●		●	●	●	A
			●		●	●	●	B
			●		●	●	●	C
	●	●			●	●	●	D
			●		●	●	●	E

A Establishing standards and policies for installation, modification, quality control, testing, inspection and maintenance according to engineering principles, sustainability-oriented strategies and safety regulations in a highly digitised and ecoefficient manufacturing plant ecosystem.

B Monitoring, inspection and digital registration of the plant to improve and maintain its technical and environmental performance (e.g. energy use, waste generation, air & water emissions, etc.).

C Directing the digital handling of the maintenance of plant buildings and equipment, and coordinating the requirements for new designs, surveys and maintenance schedules, aligned with the sustainability strategies of the organisation.

Preventive maintenance:

- Checks the operation of the machines, instruments (for measuring pressure, flow, temperature...) and the critical wear points, lubrication points, ...
- Maintains the machine or installation preventively.

Predictive maintenance:

- Analyses the working condition of installation or machines, to predict faults on the basis of indications (via measurements and data collection).
- Formulates recommendations for possible interventions.

Corrective maintenance:

- Locates and diagnoses a defect or malfunction.
- Replaces, repairs and tests the defective parts and adjusts them.
- Performs preparatory tests before releasing the machine or installation.

Adaptive maintenance: modifications, changes:

- Provides technical support to other departments (production, quality, ICT...).
- Plans, develops, executes approved modifications to the installation(s).
- Analyses how to reduce the environmental impact of the plant and proposes modifications.

D Advising management on new smarter and ecoefficient production methods, and best-available and digital techniques and equipment; considering the reduction of the environmental impact of the plant (e.g. reduction of raw materials, energy, waste, etc.).

E Liaising with materials purchasing, storing and controlling departments to ensure a steady flow of sustainable supplies within and around the entire digital ecosystem and following green purchasing criteria.

2020

Occupational profile

Current profile description

Maintenance and repair engineers focus on the optimization of equipment, procedures, machineries and infrastructure. They ensure their maximum availability at minimum costs.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A	Establishing standards and policies for installation, modification, quality control, testing, inspection and maintenance according to engineering principles and safety regulations.
B	Inspecting plant to improve and maintain performance.
C	Directing the maintenance of plant buildings and equipment, and coordinating the requirements for new designs, surveys and maintenance schedules. Preventive maintenance: • Checks the operation of the machines, instruments (for measuring pressure, flow, temperature...) and the critical wear points, lubrication points, ... • Maintains the machine or installation preventively. Predictive maintenance: • Analyses the working condition of installation or machines, to predict faults on the basis of indications (via measurements and data collection). • Formulates recommendations for possible interventions. Corrective maintenance: • Locates and diagnoses a defect or malfunction. • Replaces, repairs and tests the defective parts and adjusts them. • Performs preparatory tests before releasing the machine or installation. Adaptive maintenance: modifications, changes: • Provides technical support to other departments (production, quality...). • Plans, develops, executes approved modifications to the installation(s).
D	Advising management on new production methods, techniques and equipment.
E	Liaising with materials buying, storing and controlling departments to ensure a steady flow of supplies.

New categorization of hazards

	Mechanical hazards	Ergonomic hazards	Electrical hazards	Hazards due to physical effects/physical agents	Fire and explosion hazards	Work environment hazards	Hazards through dangerous substances	Biological Hazards	Psychosocial hazards
	Unprotected moving parts ¹	Heavy loads/heavy dynamic work	Electric shock	Noise	Flammable substances	Poor lighting conditions	Dust	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads
	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Awkward position/unbalanced strain		Vibration		Climate	Solvents (neurotoxic, allergens)		Low job satisfaction
	Moving means of transport and tools ²	Repetitive movements		Laserlight		Poor ventilation	Carcinogens		Work tasks not clearly defined
	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Lack of exercise, inactivity					New materials (e.g. Nanomaterials)		
	Slip and trips						Recycled material		
	Falls from height								

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Maintenance and repair engineers focus on the optimization of equipment, procedures, machineries and infrastructure in a highly integrated digital ecosystem of the digital and ecoefficient manufacturing plant. They ensure their maximum availability at minimum costs and environmental impact.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Use digitization tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, technical and ICT services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, recycling programs, green energy use, etc.).

Poor organisation of work	●	●		●	●																			
Poorly designed workplace environment (incl. software)	●	●		●	●																			
Repetitive, monotonous work				●	●																			
Cognitive strain				●	●																			
Stress due to long period concentration and awareness				●	●																			
Increased demands on flexibility				●	●																			
Lack of work experience				●	●																			
Lack of involvement in making decisions that affect the worker																								
Ineffective communication, lack of support from management or colleagues																								
Working alone/isolation																								
Workload: overload/underload																								

Profile tasks forecast

A	●	●		●	●																				Establishing standards and policies for installation, modification, quality control, testing, inspection and maintenance according to engineering principles, sustainability-oriented strategies and safety regulations in a highly digitised and ecoefficient manufacturing plant ecosystem.
B	●	●		●	●																				Monitoring, inspection and digital registration of the plant to improve and maintain its technical and environmental performance (e.g. energy use, waste generation, air & water emissions, etc.).
C	●	●		●	●																				Directing the digital handling of the maintenance of plant buildings and equipment, and coordinating the requirements for new designs, surveys and maintenance schedules, aligned with the sustainability strategies of the organisation. Preventive maintenance: • Checks the operation of the machines, instruments (for measuring pressure, flow, temperature...) and the critical wear points, lubrication points, ... • Maintains the machine or installation preventively. Predictive maintenance: • Analyses the working condition of installation or machines, to predict faults on the basis of indications (via measurements and data collection). • Formulates recommendations for possible interventions. Corrective maintenance: • Locates and diagnoses a defect or malfunction. • Replaces, repairs and tests the defective parts and adjusts them. • Performs preparatory tests before releasing the machine or installation. Adaptive maintenance: modifications, changes: • Provides technical support to other departments (production, quality, ICT...). • Plans, develops, executes approved modifications to the installation(s). • Analyses how to reduce the environmental impact of the plant and proposes modifications.
D	●	●		●	●																				Advising management on new smarter and ecoefficient production methods, and best-available and digital techniques and equipment; considering the reduction of the environmental impact of the plant (e.g. reduction of raw materials, energy, waste, etc.).
E	●	●		●	●																				Liaising with materials purchasing, storing and controlling departments to ensure a steady flow of sustainable supplies within and around the entire digital ecosystem and following green purchasing criteria.

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Maintenance & repair engineer - ISCO 2141s

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work system/work area: working on a wide variety of machines and workplaces, use of complex test devices and software. Working in the maintenance sector often means working during stop, start-up, shut-down, or disrupted operating phases, giving rise to potential risks in terms of accidents or exposure to many hazards. The work often requires maintenance workers to remove or dismantle collective protective equipment; as such equipment is not effective for their type of work. Maintenance workers have more serious and more frequent accidents than production workers. More so than for any other activity, maintenance-related accidents are characterised by their many different causes.</p>	<p>Work system/work area: working on a wide variety of machines and workplaces, use of complex test devices and software, use of digitalized instruments. Working in the maintenance sector often means working during stop, start-up, shut-down, or disrupted operating phases, giving rise to potential risks in terms of accidents or exposure to many hazards. The work often requires maintenance workers to remove or dismantle collective protective equipment; as such equipment is not effective for their type of work. Maintenance workers have more serious and more frequent accidents than production workers. More so than for any other activity, maintenance-related accidents are characterised by their many different causes. Maintenance of power plant stations (own green energy production), wastewater and waste treatment systems and recycling programs.</p>
<p>Mechanical hazard</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p> <p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward position, confined spaces, heavy physical workload. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools and from moving cobots and robots. Risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to maintenance operations. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward position, confined spaces, heavy physical workload. In spite of this, risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific task by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations. Ecodesign may help to reduce exposure to awkward positions of maintenance workers if safe maintenance of the machinery is taken into consideration from the beginning. <p>Effects: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines (maybe broken) during maintenance and repair as well as from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise and vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Noise maybe reduced due to ecodesign of machinery operating quieter and more environmental-friendly. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibration risks may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Vibration maybe reduced due to ecodesign of machinery operating with less vibration energy and more environmental-friendly. <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p>
<p>Explosion and fire hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Explosion and fire hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>	<p>Explosion and fire hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. Risks from explosion and fire may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Solvents and cleaning products used for maintenance tasks may be based on less hazardous substances (e.g. solvents) and prevent fire hazards.</p> <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Work environmental hazards

Work environmental hazards: excessive heat and cold, poor lighting.

Effects: cardiovascular diseases, negative effects on muscles, tendons and joints, cold, eye strain, poor concentration.

Work environmental hazards: poor lighting, climate and temperature.

Effects: cardiovascular diseases, negative effects on muscles, tendons and joints, cold, eye strain, headache, poor concentration.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/ dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents. Injury of the eyes caused by splashing lubricants, allergies due to contact with solvents, oils, hydraulic fluids and lubricants, exposure to dust. Contact with substances that are generated as by-products during maintenance activities and by the equipment used, such as welding fumes, diesel exhaust (e.g. from generators), and sanding dust.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- Chemical hazards/ dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents, **new materials**. Injury of the eyes caused by splashing lubricants, allergies due to contact with solvents, oils, hydraulic fluids and lubricants, exposure to dust. Contact with substances that are generated as by-products during maintenance activities and by the equipment used, such as welding fumes, diesel exhaust (e.g. from generators), and sanding dust.

The risk of being exposed to chemicals may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Risks may decrease with use of cobots/robots.

Maybe reduced, if the use of hazardous chemicals in products used for maintenance will be reduced/substituted due to circular economy.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

Recycling programs: Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi (e.g. lubricants may contain biological hazards).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi (e.g. lubricants may contain biological hazards). Risk from non-targeted activities with microorganism.

Risks may decrease with use of cobots/robots.

Maintenance of machinery and systems such as: waste treatment, waste water treatment systems and power plant stations.

New Companies using their own waste as an energy source (Shifting to renewable energies – e.g. from biomass), operate their own waste water treatment system.

Effects: contamination/intoxication, allergies, skin diseases, respiratory diseases, infections.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation and lack of training.

Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation lack of training and increased demand on flexibility and digital know how.

Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.

Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.

Repair, remanufacture and selective disassembly require new methods and procedures.

- Social relationship: difficult discussion with the management, difficult partners, lack of information.

- Social relationship: difficult discussion with the management, difficult partners, lack of information, lack of social contacts.

- Working method: teamwork, working outside of "core working hours".

Working method: working outside of "core working hours", digital equipment, cognitive interactions between autonomous techniques. The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking, increased demand on flexibility as workers may work from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Maintenance of machines and plants emerged from circular economic and sustainable oriented strategies/products/marketing projects.

Effects: stress, burnout.

Effects: stress, burnout.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Maintenance & repair engineer - ISCO 2141s

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change														
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Recycle materials	Virtualise indirect aspects of the product	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	Working in a highly integrated digital ecosystem of the digital manufacturing plant	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Monitoring and inspection using big data	Digital handling and registration
Essential skills and competences																
Advise on efficiency improvements	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Conduct quality control analysis	YES, changed			●	●				●	●	●	●		●	●	
Conduct routine machinery checks	YES, changed	●			●		●				●					
Create solutions to problems	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Inspect industrial equipment	YES, changed	●			●		●				●					
Inspect machinery	YES, changed	●			●		●				●					
Maintain equipment	YES, changed	●			●		●				●		●	●		●
Maintain machinery	YES, changed	●			●		●				●		●	●		●
Manage budgets	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	
Perform machine maintenance	YES, changed													●		●
Perform test run	YES, changed													●		●
Resolve equipment malfunctions	YES, changed													●		●
Troubleshoot	YES, changed													●		●
Use testing equipment	YES, changed													●		●
Work safely with machines	YES, changed	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●			●
Write technical reports	YES, changed	●	●	●	●		●			●	●			●	●	
Essential knowledge																
Engineering principles	YES															
Engineering processes	YES															
Maintenance and repair Mechanics	YES, changed													●	●	●
Quality assurance procedures	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Generic green skills, knowledge and competences (*)																
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Systems and risk analysis skills	NEW	●	●				●	●		●	●	●				
Innovation skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coordination, management and business skills	NA															
Communication and negotiation skills	NEW	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●			
Marketing skills	NA															
Strategic and leadership skills	NA															
Consulting skills	NA															
Networking, information technology and language skills	NEW	●	●	●	●					●	●	●				
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●					●	●	●				
Entrepreneurial skills	NA															
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●				●	●	●	●	●	●	●	●			
Material use and impact quantification and monitoring	NEW		●			●	●	●	●	●	●	●				
Material use and impact minimisation	NEW		●					●	●	●	●					

Furniture designer

ISCO 2163s

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

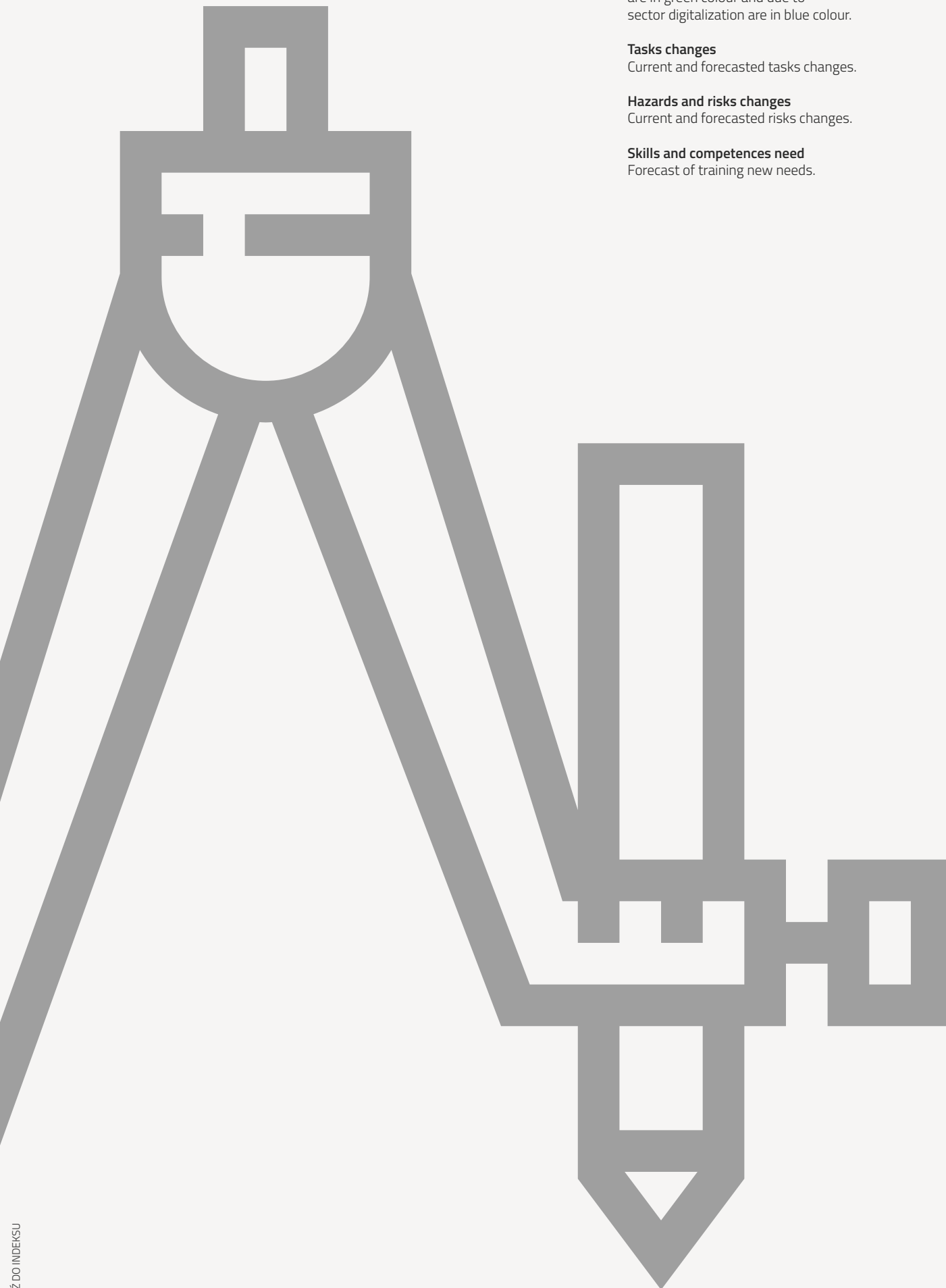
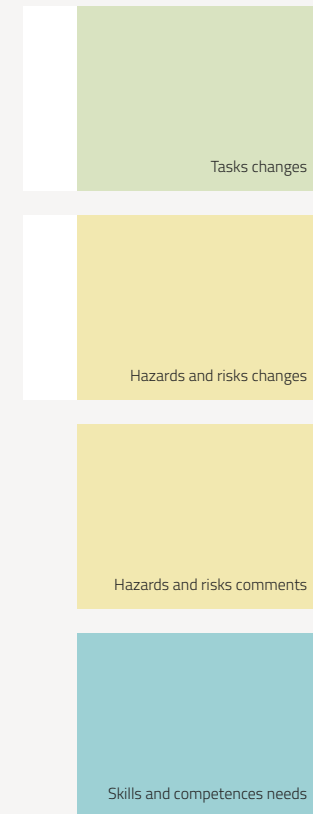
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Furniture designer

ISCO 2163s

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Furniture designers work on items of furniture and related products. They design the product and are involved in its production as craftsmen and designers or makers. The conception of furniture combines innovative design, functional requirements and aesthetic appeal.

- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

		ReSOLVE levers*																							
		Regenerate		Share		Optimize		Loop																	
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste					
A	Determining the objectives and constraints of the design brief by consulting with clients and stakeholders.		●			●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●					
B	Formulating design concepts for industrial, commercial and consumer products.		●			●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●					
C	Harmonizing aesthetic considerations with technical, functional, ecological and production requirements.		●			●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●					
D	Preparing sketches, diagrams, illustrations, plans, samples and models to communicate design concepts.		●			●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●					
E	Negotiating design solutions with clients, management, and sales and manufacturing staff.		●			●	●	●	●	●		●	●				●	●	●	●					
F	Selecting, specifying and recommending functional and aesthetic materials, production methods and finishes for manufacture.		●			●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●					
G	Detailing and documenting the selected design for production.		●			●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●					
H	Preparing and commissioning prototypes and samples.		●					●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●					
I	Supervising the preparation of patterns, programmes and tooling, and of the manufacturing process.		●			●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●					

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Furniture designer - ISCO 2163s

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Furniture designers work on items of future furniture and related products exploiting the newest eco-design methods, software and tools and the data and information collected through the highly connected and digitised company ecosystem. They design the product and are involved in its production as craftsmen and designers or makers. The conception of furniture combines innovative design, functional and environmental requirements and aesthetic appeal.

- Uses digitization tools to work in a customer-oriented manner
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Applies a life-cycle thinking approach and the ecodesign methodology.
- Uses tools to assess the environmental profile of the designed product (e.g. impact of the materials used in the product, etc.).

Profile tasks forecast

	Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
A		●	●		●	●	●	Determining the objectives and constraints of the design (including environmental performance) using real life computational simulation models and integrating environmental protection criteria over product's lifecycle, by consulting with clients and stakeholders and aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation.
B		●	●		●	●	●	Formulating design concepts, based on a life-cycle thinking and circularity approach and using rapid experimentation and digital models, for industrial, commercial and consumer products and services.
C		●	●		●	●	●	Use virtual models to help harmonizing aesthetic considerations with technical, functional, ecological and production requirements, considering the complete life-cycle of the product, from raw materials selection to end-of-life scenario.
D		●	●		●	●	●	Make digital (virtual) models and physical samples and models through rapid prototyping to communicate design concepts and the environmental performance of the product, considering its complete life-cycle.
E		●	●		●	●	●	Negotiating digital design solutions with clients, management, and sales and manufacturing staff based on the sustainability strategies of the customers and the organisation.
F		●	●		●	●	●	Selecting, specifying and recommending functional, environmental-friendly and aesthetic materials, ecoefficient production methods and finishes for manufacturing using the highly digitised set of tools and considering the complete life-cycle of the products (e.g. end-of-life scenario).
G		●	●		●	●		Detailing and documenting the selected circular economy-oriented and digital design for production.
H		●	●		●	●		Preparing and commissioning physical and digital prototypes, models and samples to assess the technical & environmental performance of the product, prior its launch.
I		●	●		●	●		Supervising the preparation of patterns, programmes and tooling, and of the digital manufacturing process, to reduce its environmental impact, for example energy consumption or waste generation.

Furniture designer

ISCO 2163s

2020

Occupational profile

Current profile description

Furniture designers work on items of furniture and related products. They design the product and are involved in its production as craftsmen and designers or makers. The conception of furniture combines innovative design, functional requirements and aesthetic appeal.

- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

	Mechanical hazards	Ergonomic hazards	Electrical hazards	Hazards due to physical effects/physical agents	Fire and explosion hazards	Work environment hazards	Hazards through dangerous substances	Biological Hazards	Psychosocial hazards
A	Unprotected moving parts ¹	Heavy loads/heavy dynamic work	Electric shock	Noise	Flammable substances	Poor lighting conditions	Dust	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads
B	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Awkward position/unbalanced strain		Vibration		Climate	Solvents (neurotoxic, allergens)		Low job satisfaction
C	Moving means of transport and tools ²	Repetitive movements		Laserlight		Poor ventilation	Carcinogens		Work tasks not clearly defined
D	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Lack of exercise, inactivity					New materials (e.g. Nanomaterials)		
E	Slip and trips						Recycled material		
F	Falls from height								
G									
H									
I									

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Furniture designers work on items of future furniture and related products exploiting the newest eco-design methods, software and tools and the data and information collected through the highly connected and digitised company ecosystem. They design the product and are involved in its production as craftsmen and designers or makers. The conception of furniture combines innovative design, functional and environmental requirements and aesthetic appeal.

- Uses digitization tools to work in a customer-oriented manner
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Applies a life-cycle thinking approach and the ecodesign methodology.
- Uses tools to assess the environmental profile of the designed product (e.g. impact of the materials used in the product, etc.).

Profile tasks forecast

	Poor organisation of work	Poorly designed workplace environment (incl. software)	Repetitive, monotonous work	Cognitive strain	Stress due to long period concentration and awareness	Increased demands on flexibility	Lack of work experience	Lack of involvement in making decisions that affect the worker	Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	Working alone/isolation	Workload: overload/underload		
A	●	●		●	●	●	●		●		●	Determining the objectives and constraints of the design (including environmental performance) using real life computational simulation models and integrating environmental protection criteria over product's lifecycle, by consulting with clients and stakeholders and aligned with the circular economy-oriented strategies of the organisation.	
B	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Formulating design concepts, based on a life-cycle thinking and circularity approach and using rapid experimentation and digital models, for industrial, commercial and consumer products and services.	
C	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Use virtual models to help harmonizing aesthetic considerations with technical, functional, ecological and production requirements, considering the complete life-cycle of the product, from raw materials selection to end-of-life scenario.	
D	●	●		●	●	●	●		●		●	Make digital (virtual) models and physical samples and models through rapid prototyping to communicate design concepts and the environmental performance of the product, considering its complete life-cycle.	
E	●	●		●	●	●	●		●		●	Negotiating digital design solutions with clients, management, and sales and manufacturing staff based on the sustainability strategies of the customers and the organisation.	
F	●	●		●	●	●	●		●		●	Selecting, specifying and recommending functional, environmental-friendly and aesthetic materials, ecoefficient production methods and finishes for manufacturing using the highly digitised set of tools and considering the complete life-cycle of the products (e.g. end-of-life scenario).	
G	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Detailing and documenting the selected circular economy-oriented and digital design for production.	
H	●	●		●	●	●	●		●		●	Preparing and commissioning physical and digital prototypes, models and samples to assess the technical & environmental performance of the product, prior its launch.	
I	●	●		●	●	●	●		●		●	Supervising the preparation of patterns, programmes and tooling, and of the digital manufacturing process, to reduce its environmental impact, for example energy consumption or waste generation.	

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Furniture designer – ISCO 2163s

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work area: office workplace, computer workplace, meeting room, sales rooms, discussion with difficult clients, managers and manufacturing staff, workshop for preparing prototypes and patterns.</p>	<p>Work area: office workplace, computer workplace, meeting room, sales rooms, discussion with difficult clients, managers and manufacturing staff, workshop for preparing prototypes and patterns, use of complex software, use of digitalized tools. Taking into consideration design of sustainable products made from e.g. recycled materials with energy saving processes.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards: (when working in workshops to prepare prototypes): from moving machines and tools. <p>Effects: bruises, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards: (when working in workshops to prepare prototypes): from moving machines and tools. <p>Effects: bruises, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity, prolonged sitting and from poor ergonomic practices with mobile devices. <p>Effects: chronic neck and back pain, obesity and cardiovascular diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions and inactivity, prolonged sitting and from poor ergonomic practices with mobile devices. Digitalization put workers at risk of being exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous or semi-autonomous machines from office workstations. Inactivity may increase with further digitalization. <p>Effects: chronic neck and back pain, obesity and cardiovascular diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Work environmental hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. <p>Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Work environmental hazards: software not appropriate, poor lighting and inappropriate indoor air quality and temperature. <p>Effects: eyestrain, headache, colds, cardiovascular problems.</p>
<p>Hazards through dangerous substances</p>	<ul style="list-style-type: none"> Experiments and work with new materials and with recycled materials. <p>Effects: not yet well known, included are among others skin diseases, respiratory diseases, cancer.</p>
<p>Psychosocial hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high expectations regarding creativity, difficult negotiations, no clear distinction between private life and work life, overload, lack of training and information. Social relationship: difficult clients, difficult colleagues. Working method: working alone frequently, cooperation with other departments. <p>Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organisation of work/content of work: tight deadlines, performance pressure, high expectations regarding creativity, difficult negotiations, no clear distinction between private life and work life, overload, lack of training and information. Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry. Social relationship: difficult clients, difficult colleagues. Working method: working alone frequently, cooperation with other departments; digitalization may increase long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking, increased demand on flexibility as workers may work from everywhere with mobile devices. Increased demand on knowledge regarding the design of sustainable products respecting circular economy. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours. Lack of work experience: new software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough. Deciding on circular economic and sustainable oriented strategies/products: increased demand on skills and knowledge/keeping up-to-date regarding the current development in circular economy and sustainable oriented strategies/products (staying up-to-date; further training for new technologies and processes). Workers are at risk of cognitive strain due to interactions between digitalized instruments and autonomous technologies. The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Working in a customer-oriented manner requires an increased flexibility. <p>Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.</p>

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Furniture designer – ISCO 2163s

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change																			
		Shift to renewable materials	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Remanufacture products and/or components	Implement Take Back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Exploiting the newest design methods, software and tools and the data and information collected through the highly connected and digitized company ecosystem	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Using real life computational simulation models	Using rapid experimentation / rapid prototyping and digital/virtual models	Digital design	
Essential skills and competences																					
Adapt to new design materials	YES																				
Attend design meetings	YES, changed																				
Consult with design team	YES, changed																				
Design original furniture	YES, changed																				
Develop design concept	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gather reference materials for artwork	NO																				
Monitor art scene developments	YES																				
Monitor exhibition designs	YES																				
Monitor sociological trends	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Monitor textile manufacturing developments	YES																				
Present detailed design proposals	YES, changed																				
Transfer designs	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Essential knowledge																					
Art history	YES																				
Aesthetics	YES																				
Copyright legislation	YES																				
Design principles	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Engineering principles	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Engineering processes	YES, changed	●																			
Ergonomics	YES																				
Industrial design	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Manufacturing processes	YES, changed	●																			
Mathematics	NO																				
Generic green skills, knowledge and competences (*)																					
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Systems and risk analysis skills	NA																				
Innovation skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coordination, management and business skills	NEW	●																			
Communication and negotiation skills	NEW	●																			
Marketing skills	NEW	●																			
Strategic and leadership skills	NA																				
Consulting skills	NEW	●																			
Networking, information technology and language skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entrepreneurial skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●																			
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●																			
Material use and impact minimisation	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova



Cabinet-maker and related workers

ISCO 7522

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

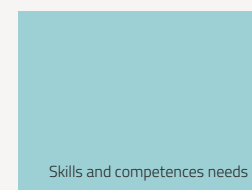
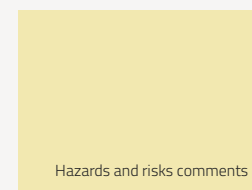
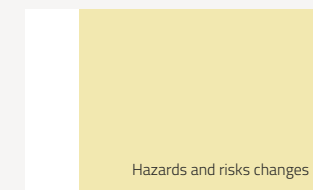
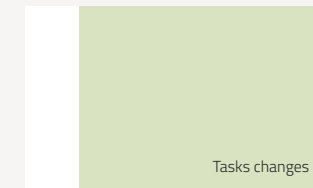
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Cabinet-maker and related workers

ISCO 7522

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



Cabinet-maker and related workers ISCO 7522

2020

Occupational profile

Current profile description

Cabinet-makers and related workers make, decorate and repair wooden furniture, carts and other vehicles, wheels, parts, fittings, patterns, models and other wooden products using woodworking machines, machine tools and specialized hand tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A Operating woodworking machines such as power saws, jointers, mortisers and shapers, and using hand tools to cut, shape and form parts and components.
 - Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines.
 - Operating woodworking machines.

B Studying plans, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.

C Trimming joints and fitting parts and subassemblies together to form complete units using glue and clamps, and reinforcing joints using nails, screws or other fasteners.

D Making, restyling and repairing various wooden articles such as cabinets, furniture, vehicles, scale models, sports equipment and other parts or products.

E Decorating furniture and fixtures by inlaying wood or applying veneer and carving designs.

F Finishing surfaces of wooden articles or furniture.

G

H

ReSOLVE levers*

Regenerate	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Share	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Optimise	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Loop	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste
------------	-----------------------------	------------------------------	--	--	-------	---	--	---	--	---	----------	---	-----------------------------	--	---	---	------	--	------------------------------	-------------------	---------------------------------	---

A		●					●	●	●			●	●	●	●	●		●		●	●		
B		●					●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●		
C		●					●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●		
D		●					●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●		
E		●					●		●	●		●	●	●	●	●		●	●	●			
F		●						●	●	●		●	●	●	●	●				●			
G		●				●						●		●	●				●	●	●	●	
H		●				●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●		

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Cabinet-maker and related workers - ISCO 7522

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Cabinet-makers and related workers make, decorate and repair wooden furniture, carts and other vehicles, wheels, parts, fittings, patterns, models and other wooden products using **highly digitized, connected, ecoefficient and automated** woodworking machines and machine tools as well as specialized hand tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- **Uses digitization tools** to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, **ICT** and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance **and sustainability** activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**
- **Applies a life-cycle thinking and favour the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.**

Profile tasks forecast

Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
				●	●		<p>A Operating connected, digitized, ecoefficient and highly automated, even autonomous woodworking machines, such as power saws, jointers, mortisers and shapers, and using hand tools to cut, shape and form parts and components.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines. • Operating connected, digitized, ecoefficient and highly automated woodworking machines. • Optimising the use of resources and energy and reducing to maximum the generated waste (e.g. wood scrap).
		●		●	●		<p>B Simulating, using digital twins, to study and optimise plans, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability, reparability, etc.</p>
		●			●		<p>C With the help of cobots trim joints and fit parts and subassemblies together to autonomously form complete units using glue and clamps, and reinforcing joints using nails, screws or other fasteners, considering the future disassembly needs and potential reparability of the product (e.g. reducing glued components, etc.).</p>
	●	●		●	●	●	<p>D Through human-robot collaboration make, restyle and repair various wooden articles such as cabinets, furniture, vehicles, scale models, sports equipment and other parts or products, in line with the circular economy-oriented strategies of the organisation (e.g. increase product durability).</p>
	●	●		●	●	●	<p>E Create environmental-friendly designs, using digital simulation tools like digital twins and augmented reality, and decorate furniture and fixtures by inlaying wood or applying veneer and carving designs with the use of automated and ecoefficient machines such as laser-cutting cobots and other human-robot collaboration, using sustainable materials and taking into account future disassembling and whole product life cycle.</p>
				●	●		<p>F Finishing surfaces of wooden articles or furniture using non-hazardous substances (e.g. low-VOCs chemicals) through highly automated, even autonomous machines, cobots and robots, that can be remotely operated (with the help of Augmented Reality) using big data.</p>
				●			<p>G Selective and/or destructive disassembling of out of use or defective wood-based furniture products for separation of materials and elements for further recovery or recycling.</p>
				●	●	●	<p>H Operating tools and highly digitized, connected and automated woodworking machines for the maintenance, repair and/or re-manufacturing of wood-based furniture products, including cleaning, polishing and/or additional finishing treatments.</p>

Cabinet-maker and related workers ISCO 7522

2020

Occupational profile

Current profile description

Cabinet-makers and related workers make, decorate and repair wooden furniture, carts and other vehicles, wheels, parts, fittings, patterns, models and other wooden products using woodworking machines, machine tools and specialized hand tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A Operating woodworking machines such as power saws, jointers, mortisers and shapers, and using hand tools to cut, shape and form parts and components.
 - Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines.
 - Operating woodworking machines.

B Studying plans, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.

C Trimming joints and fitting parts and subassemblies together to form complete units using glue and clamps, and reinforcing joints using nails, screws or other fasteners.

D Making, restyling and repairing various wooden articles such as cabinets, furniture, vehicles, scale models, sports equipment and other parts or products.

E Decorating furniture and fixtures by inlaying wood or applying veneer and carving designs.

F Finishing surfaces of wooden articles or furniture.

G

H

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards		Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards		Work environment hazards			Hazards through dangerous substances				Biological Hazards		Psychosocial hazards						
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laserlight	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined

A							●	●			●	●	●						●			●	●			●	●	
B																●	●	●									●	●
C		●	●	●	●	●	●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
D		●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
E		●	●		●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
F			●	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
G		●	●	●	●		●	●				●	●			●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	
H		●	●	●	●		●	●				●	●			●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Cabinet-makers and related workers make, decorate and repair wooden furniture, carts and other vehicles, wheels, parts, fittings, patterns, models and other wooden products using **highly digitized, connected, ecoefficient and automated** woodworking machines and machine tools as well as specialized hand tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- **Uses digitization tools** to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, **ICT** and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**
- **Applies a life-cycle thinking and favour the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.**

Profile tasks forecast

	Poor organisation of work	Poorly designed workplace environment (incl. software)	Repetitive, monotonous work	Cognitive strain	Stress due to long period concentration and awareness	Increased demands on flexibility	Lack of work experience	Lack of involvement in making decisions that affect the worker	Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	Working alone/isolation	Workload: overload/underload		
A	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Operating connected, digitized, ecoefficient and highly automated, even autonomous woodworking machines, such as power saws, jointers, mortisers and shapers, and using hand tools to cut, shape and form parts and components. <ul style="list-style-type: none"> • Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines. • Operating connected, digitized, ecoefficient and highly automated woodworking machines. • Optimising the use of resources and energy and reducing to maximum the generated waste (e.g. wood scrap). 	
B	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Simulating, using digital twins , to study and optimise plans, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability, reparability, etc.	
C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	With the help of cobots trim joints and fit parts and subassemblies together to autonomously form complete units using glue and clamps, and reinforcing joints using nails, screws or other fasteners, considering the future disassembly needs and potential reparability of the product (e.g. reducing glued components, etc.).	
D	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Through human-robot collaboration make, restyle and repair various wooden articles such as cabinets, furniture, vehicles, scale models, sports equipment and other parts or products, in line with the circular economy-oriented strategies of the organisation (e.g. increase product durability).	
E	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Create environmental-friendly designs, using digital simulation tools like digital twins and augmented reality , and decorate furniture and fixtures by inlaying wood or applying veneer and carving designs with the use of automated and ecoefficient machines such as laser-cutting cobots and other human-robot collaboration, using sustainable materials and taking into account future disassembling and whole product life cycle.	
F	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	Finishing surfaces of wooden articles or furniture using non-hazardous substances (e.g. low-VOCs chemicals) through highly automated, even autonomous machines, cobots and robots, that can be remotely operated (with the help of Augmented Reality) using big data.	
G	●	●					●	●	●	●	●	Selective and/or destructive disassembling of out of use or defective wood-based furniture products for separation of materials and elements for further recovery or recycling.	
H	●	●					●	●	●	●	●	Operating tools and highly digitized, connected and automated woodworking machines for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based furniture products, including cleaning, polishing and/or additional finishing treatments.	

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Cabinet-maker and related workers - ISCO 7522

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work area: workshops with wood processing machines, hand and power tools such as (sanders, circular/crosscut/ripsaws), wood storage, finishing of wood products.</p>	<p>Work area: workshops with wood processing machines, hand and power tools such as (sanders, circular/crosscut/ripsaws), wood storage, storage of new and recycled materials, finishing of wood products, use of digitalized tools, disassembly, dismantling, repair, reuse, maintenance and remanufacturing of furniture.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Woodworking machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools and from cobots and robots. Woodworking machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). Some risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Most of industrial cobots and robots are unaware of their surroundings therefore they can be dangerous to workers. Industrial robots can pose several types of hazards based on their origin: Mechanical hazards such as those arising from unintended and unexpected movements or release of tools. Remanufacturing and selective disassembling could require new type of tools not available. Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to assembly/disassembly operations, using optimised joining systems, etc. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: poor ergonomic conditions, heavy physical workload. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: poor ergonomic conditions, heavy physical workload. Risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific tasks by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations. Maintenance, remanufacturing and repair services as well as dismantling of manufactured goods may be related to Musculoskeletal Disorders (MSDs) (e.g. awkward positions, heavy lifting and carrying). This risk could be reduced with ecodesign strategies to facilitate assembly/disassembly (e.g. type of fasteners, etc.) if occupational safety and health is taken into account when designing the product. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines and from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Noise maybe reduced due to ecodesign of machinery operating quieter and more environmental-friendly. However, dismantling activities may expose workers still to noise. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Possible more use of vibrating tools during dismantling, product remanufacturing or repair (polisher, etc.). Vibration maybe reduced due to ecodesign of machinery operating with less vibration energy and more environmental-friendly. <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight: cabinet makers may be exposed to laserlight. <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>
<p>Fire and explosion hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. Exposure to fire and explosion hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Dust maybe emitted during dismantling, remanufacturing or repair activities– inappropriate dust extraction system increases risk of dust explosion. Risk from explosion and fire may decrease, depending on the substitution of flammable solvents in glues. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: poor lighting, climate and temperature.

Effects: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain, headache.

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effects: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain, headache.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/ dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents, new materials (nanomaterials).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- Chemical hazards/dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents, new materials (nanomaterials). The risk of being exposed to chemicals may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots.

Chemical hazards may be reduced, if OSH will be included in the design of the products/materials (use of less dangerous substances) and if dangerous substances will be substituted by less dangerous substances (solvents, glues, formaldehyde).
Disassembling, dismantling: Exposure to fibres or dust when disassembling, dismantling products.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material: Risk of exposure to dangerous substances may be increased through lack of information on chemicals contained in recycled products and on ways how to deal with them appropriately. Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

Biological hazards

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

- Non-targeted activities with microorganism: selective and/or destructive disassembling for separation of materials and elements for further recovery or recycling may expose workers to microorganism such as mould (Recycled, old and used material may contain mould).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation lack of training.

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation lack of training, increased demand on flexibility and digital know how, repetitive and monotonous work.

Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.

Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.

Repair, remanufacture and selective disassembly require new methods and procedures.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues, lack of social contacts.

- Working method: operating woodworking machines, working with colleagues.

- Working method: working with colleagues, operating digital equipment, cognitive interactions with autonomous technologies. The use of cobots and other digital technologies may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking, increased demand on flexibility as workers may work from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.

Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Cabinet-maker and related workers - ISCO 7522

Skills, knowledge and competences		Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change												
			Shift to renewable materials	Increase performance/efficiency of products	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Remanufacture products and/or components	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Apply new technologies	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Using highly digitized, connected and automated (autonomous) woodworking machines	Simulation and use of digital twins to study and optimize	Human-robot collaboration, use of cobots, that can be remotely operated (with the help of Augmented Reality) using big data	Create designs, using digital simulation tools like digital twins and augmented reality
Essential skills and competences															
Apply a protective layer	YES, changed	●	●		●	●			●		●				
Apply wood finishes	YES, changed	●	●		●	●			●		●		●		
Clean wood surface	YES, changed					●	●	●	●		●		●		
Create furniture frames	YES, changed		●	●		●	●	●	●		●		●		
Create smooth wood surface	YES, changed										●		●		
Design objects to be crafted	YES, changed	●			●	●	●	●	●			●		●	
Design original furniture	YES, changed	●				●	●	●	●			●		●	
Join wood elements	YES, changed	●	●	●		●	●	●	●		●		●		
Operate drilling equipment	YES, changed		●	●		●			●		●		●		
Operate wood sawing equipment	YES, changed		●	●		●			●		●		●		
Repair furniture frames	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		
Sand wood	YES, changed					●	●	●	●		●		●		
Tend boring machine	YES, changed		●	●		●			●		●		●		
Disassemble wood-based furniture products	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		
Repair wood-based furniture pieces, where needed	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		
Essential knowledge															
Construction products	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Furniture trends	YES, changed	●	●	●		●	●	●	●	●		●			
Sanding techniques	YES, changed					●	●	●			●		●		
Technical drawings	YES, changed	●	●	●		●	●		●	●		●			●
Types of wood	YES, changed	●	●		●	●	●	●	●						
Wood products	YES, changed	●	●		●	●	●	●	●						
Woodturning	YES, changed		●	●		●			●		●		●		
Generic green skills, knowledge and competences (*)															
Environmental awareness and willingness to learn	NEW		●	●		●	●	●	●						
Systems and risk analysis skills	NA														
Innovation skills	NEW	●	●	●		●		●	●						
Coordination, management and business skills	NA														
Communication and negotiation skills	NEW	●							●						
Marketing skills	NA														
Strategic and leadership skills	NA														
Consulting skills	NEW	●	●	●	●				●						
Networking, information technology and language skills	NA														
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●		●	●	●	●						
Entrepreneurial skills	NA														
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●						
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●						
Material use and impact minimisation	NEW	●	●		●	●	●	●	●						

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Woodworking- machine tool setter and operator

ISCO 7523

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes
Current and forecasted tasks changes.

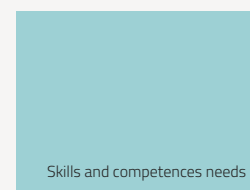
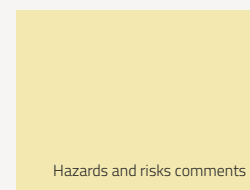
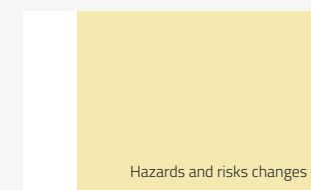
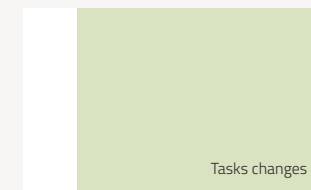
Hazards and risks changes
Current and forecasted risks changes.

Skills and competences need
Forecast of training new needs.

Woodworking- machine tool setter and operator

ISCO 7523

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



Woodworking-machine tool setter and operator

ISCO 7523

2020

Occupational profile

Current profile description

Woodworking machine tool setters and operators set-up, operate and monitor automatic or semi-automatic woodworking machines such as precision sawing, shaping, planing, boring, turning and woodcarving machines to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A Verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.

B Setting up, programming, operating and monitoring several types of woodworking machines for sawing, shaping, boring, drilling, planing, pressing, turning, sanding or carving to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.

C Operating preset special-purpose woodworking machines to fabricate wooden products such as coat hangers, mop handles, clothespins and other products.

D Selecting knives, saws, blades, cutter heads, cams, bits or belts according to work piece, machine functions and product specifications.

E Installing and adjusting blades, cutter heads, boring-bits and sanding-belts, and using hand tools and rules.

F Selects, controls, mounts and replaces cutting tools on the woodworking machines.

G Setting and adjusting various kinds of woodworking machines for operation by others; reading and interpreting specifications or following verbal instructions.

H

ReSOLVE levers*

Regenerate	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Share	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Optimise	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Loop	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste
------------	-----------------------------	------------------------------	--	--	-------	---	--	---	--	---	----------	---	-----------------------------	--	---	---	------	--	------------------------------	-------------------	---------------------------------	---

A		●					●		●	●		●	●	●	●	●		●		●	●		
B													●	●	●	●		●				●	
C		●					●		●	●		●	●	●	●	●		●		●	●		
D		●											●	●	●	●		●		●	●		
E		●											●	●	●	●		●		●	●		
F		●											●	●	●	●		●		●	●		
G		●										●	●	●	●	●		●		●	●		
H		●					●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●		

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Woodworking-machine tool setter and operator - ISCO 7523

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Woodworking machine tool setters and operators set-up, operate and monitor **ecoefficient**, semi-automatic or fully automated, even autonomous woodworking machines, such as precision sawing, shaping, planing, boring, turning and woodcarving machines to fabricate, **remanufacture** or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Uses digitization software tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).

Profile tasks forecast

Virtualise		Exchange		Choose new products and services		
Virtualise direct aspects of the product		Virtualise indirect aspects of the product		Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	
			●	●	●	A Using digital quality management to verify dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability.
			●		●	B Setting up, programming, operating and monitoring several types of connected and ecoefficient woodworking machines for sawing, shaping, boring, drilling, planing, pressing, turning, sanding or carving to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products, trying to minimise the generated waste and the use of resources.
			●	●	●	C Operating special-purpose ecoefficient, automated and real-time optimized woodworking machines to fabricate wooden products such as coat hangers, mop handles, clothespins and other products, optimising the use of resources and the generation of waste.
			●	●	●	D Setting up flexible connected machines/cobots for selecting knives, saws, blades, cutter heads, cams, bits or belts according to work piece, machine functions and product specifications, optimising the use of resources, consumables and the generation of waste.
			●	●	●	E Installing and adjusting blades, cutter heads, boring-bits and sanding-belts using cobots and semi-autonomous robots, reducing the use of resources, consumables and the generation of waste.
			●	●	●	F Use cobots for the autonomous selection, control, mounting and replacing of cutting tools on the woodworking machines, reducing the use of resources, consumables and the generation of waste.
			●	●	●	G Setting and adjusting through digitized and remote controls various kinds of connected and ecoefficient woodworking machines for operation by others; studying and interpreting technical & environmental specifications using simulation models and mixed/augmented reality.
				●	●	H Operating tools and semi-automatic or fully automated, even autonomous woodworking machines for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including cutting, polishing and/or additional finishing treatments.

Woodworking-machine tool setter and operator

ISCO 7523

2020

Occupational profile

Current profile description

Woodworking machine tool setters and operators set-up, operate and monitor automatic or semi-automatic woodworking machines such as precision sawing, shaping, planing, boring, turning and woodcarving machines to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A	Verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.
B	Setting up, programming, operating and monitoring several types of woodworking machines for sawing, shaping, boring, drilling, planing, pressing, turning, sanding or carving to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.
C	Operating preset special-purpose woodworking machines to fabricate wooden products such as coat hangers, mop handles, clothespins and other products.
D	Selecting knives, saws, blades, cutter heads, cams, bits or belts according to work piece, machine functions and product specifications.
E	Installing and adjusting blades, cutter heads, boring-bits and sanding-belts, and using hand tools and rules.
F	Selects, controls, mounts and replaces cutting tools on the woodworking machines.
G	Setting and adjusting various kinds of woodworking machines for operation by others; reading and interpreting specifications or following verbal instructions.
H	

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards			Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards		Work environment hazards		Hazards through dangerous substances				Biological Hazards		Psychosocial hazards							
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laserlight	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined	
A									●																			
B	●	●		●	●				●			●	●		●				●	●	●				●		●	
C	●	●		●	●				●			●	●		●				●	●	●				●		●	
D	●	●	●	●	●				●			●	●		●					●					●		●	
E	●	●	●	●	●		●		●			●	●		●					●					●		●	
F	●	●	●	●	●		●		●			●	●		●					●					●		●	
G									●						●										●		●	
H	●	●		●	●					●		●	●		●					●	●		●		●		●	

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30 Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Woodworking machine tool setters and operators set-up, operate and monitor **ecoefficient**, semi-automatic or fully automated, even autonomous woodworking machines, such as precision sawing, shaping, planing, boring, turning and woodcarving machines to fabricate, **remanufacture** or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Uses digitization software tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).

Profile tasks forecast

	Poor organisation of work	Poorly designed workplace environment (incl. software)	Repetitive, monotonous work	Cognitive strain	Stress due to long period concentration and awareness	Increased demands on flexibility	Lack of work experience	Lack of involvement in making decisions that affect the worker	Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	Working alone/isolation	Workload: overload/underload			
A	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	Using digital quality management to verify dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability.
B	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Setting up, programming, operating and monitoring several types of connected and ecoefficient woodworking machines for sawing, shaping, boring, drilling, planing, pressing, turning, sanding or carving to fabricate or repair wooden parts for furniture, fixtures and other wooden products, trying to minimise the generated waste and the use of resources.
C	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Operating special-purpose ecoefficient, automated and real-time optimized woodworking machines to fabricate wooden products such as coat hangers, mop handles, clothespins and other products, optimising the use of resources and the generation of waste.
D	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Setting up flexible connected machines/cobots for selecting knives, saws, blades, cutter heads, cams, bits or belts according to work piece, machine functions and product specifications, optimising the use of resources, consumables and the generation of waste.
E	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Installing and adjusting blades, cutter heads, boring-bits and sanding-belts using cobots and semi-autonomous robots, reducing the use of resources, consumables and the generation of waste.
F	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Use cobots for the autonomous selection, control, mounting and replacing of cutting tools on the woodworking machines, reducing the use of resources, consumables and the generation of waste.
G	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Setting and adjusting through digitized and remote controls various kinds of connected and ecoefficient woodworking machines for operation by others; studying and interpreting technical & environmental specifications using simulation models and mixed/augmented reality.
H	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●	Operating tools and semi-automatic or fully automated, even autonomous woodworking machines for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including cutting, polishing and/or additional finishing treatments.

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Woodworking-machine tool setter and operator – ISCO 7523

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work area: workshops with wood processing machines, hand and power tools such as (sanders, circular/crosscut/ripsaws), wood storage, finishing of wood products.</p>	<p>Work area: workshops with wood processing machines, hand and power tools such as (sanders, circular/crosscut/ripsaws), wood storage, finishing of wood products, use of digitalized tools, work, programming of semi- or fully automated, even autonomous machines, use of digitalized software tools. Working with new and recycled material, remanufacture and repair of products. Repairation and remanufacture of wood-based products.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Woodworking machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Woodworking machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough), and from cobots and robots. Some risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Most of industrial cobots and robots are unaware of their surroundings therefore they can be dangerous to workers. Industrial robots can pose several types of hazards based on their origin: Mechanical hazards such as those arising from unintended and unexpected movements or release of tools. Better design of machinery and tools (ecodesign) could reduce hazards associated to working with woodworking machinery and hand power tools. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload. Risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific tasks by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations. The risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product and machines. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines and from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. The risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product and machines. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibrations may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. The risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product and machines. <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight: woodworking machine tool setters and operators may be exposed to laserlight. <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>
<p>Fire and explosion hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. 	<ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. Exposure to fire and explosion hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Solvents and cleaning products used for maintenance tasks may be based on less hazardous substances (e.g. solvents) and prevent fire hazards.

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effects: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effects: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust.

Effects: contamination/intoxication, respiratory diseases, wood dusts (carcinogens, allergens) may cause nasal or lung cancer.

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust, **dust of recycled material.**

The risk of being exposed to wood dust may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots.

Maybe reduced, if OSH will be included in the design of the products/materials, less dangerous solvents and lubricants.

Effects: contamination/intoxication, respiratory diseases, wood dusts (carcinogens, allergens) may cause nasal or lung cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material: Risk of exposure to dangerous substances may be increased through lack of information on chemicals contained in recycled products and on ways how to deal with them appropriately. Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility, repetitive, monotonous work.

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility and **digital know how**, repetitive, monotonous work.

Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.

Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues, **lack of social contacts.**

- Working method: working with colleagues.

- Working method: working with colleagues, **digital equipment, cognitive interactions with autonomous equipment.** The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers may perform some tasks from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Effects: stress, burnout.

Effects: stress, burnout.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Woodworking-machine tool setter and operator - ISCO 7523

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change										
		Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Promote the cascade use of wood	Apply new technologies	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Setting up flexible connected machines/cobots	Using highly digitized, connected and automated (autonomous) woodworking machines	Human-robot collaboration, use of cobots, that can be remotely operated (with help of AR) using big data, simulation models and mixed/augmented reality
Essential skills and competences												
Consult technical resources	YES, changed	●		●		●	●					
Dispose of cutting waste material	YES, changed		●	●		●	●	●				
Maintain furniture machinery	YES											
Monitor automated machines	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Operate furniture machinery	YES, changed		●	●		●	●			●	●	●
Remove inadequate workpieces	YES, changed											●
Remove processed workpiece	YES											
Set up the controller of a machine	YES, changed									●		
Supply machine	YES											
Supply machine with appropriate tools	YES, changed									●	●	●
Disassemble wood-based furniture products	NEW	●	●	●		●	●			●		●
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Repair wood-based furniture pieces, where needed	NEW	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Essential knowledge												
Machine tools	YES											
Quality standards	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●				●
Types of wood	NO											
Generic green skills, knowledge and competences (*)												
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●				
Systems and risk analysis skills	NA											
Innovation skills	NA											
Coordination, management and business skills	NA											
Communication and negotiation skills	NA											
Marketing skills	NA											
Strategic and leadership skills	NA											
Consulting skills	NA											
Networking, information technology and language skills	NA											
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●				
Entrepreneurial skills	NA											
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●	●	●	●							●
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●	●		●	●	●	●				
Material use and impact minimisation	NEW	●	●		●	●	●	●				

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Upholsterer and related workers

ISCO 7534

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

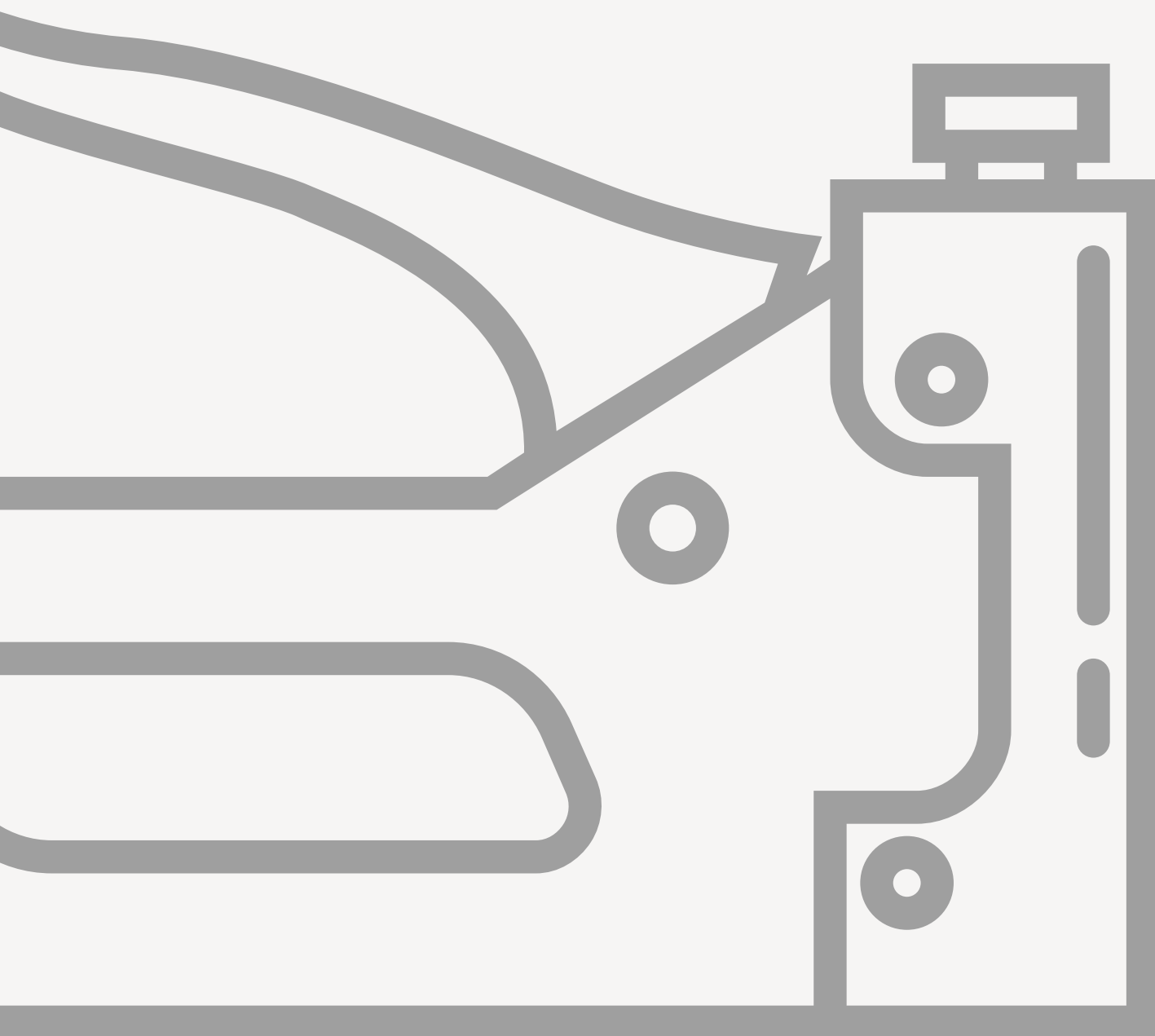
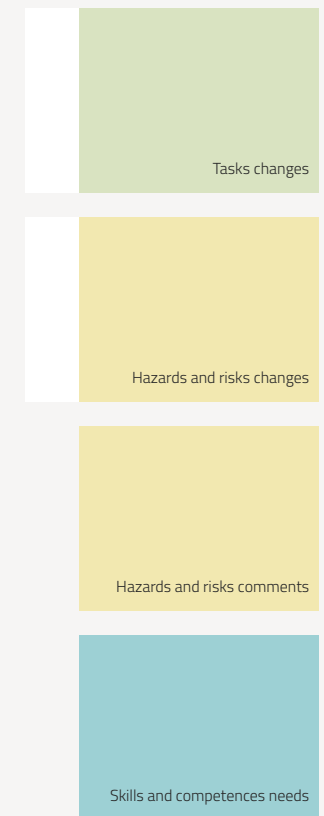
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Upholsterer and related workers

ISCO 7534

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



Upholsterer and related workers ISCO 7534

2020

Occupational profile

Current profile description

Upholsterers and related workers install, repair and replace upholstery of furniture, fixtures, seats, panels, convertible and vinyl tops and other furnishings of automobiles, railway coaches, aircraft, ships and similar items with fabric, leather, rexine or other upholstery material. They also make and repair cushions, quilts and mattresses.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

		ReSOLVE levers*																										
		Regenerate					Share					Optimise					Loop											
		Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste								
A	Discussing upholstery fabric, colour and style with customers and providing cost estimates for upholstering furniture or other items.		●				●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●								
B	Verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.		●				●		●	●		●	●	●	●		●	●	●									
C	Making upholstery patterns from sketches, customer descriptions or blueprints.		●			●	●	●	●	●		●	●	●	●			●	●									
D	Laying out, measuring and cutting upholstery materials following patterns, templates, sketches or design specifications.		●				●		●			●	●	●	●			●										
E	Installing, arranging and securing springs, padding and covering material to furniture frames.		●				●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
F	Sewing upholstery materials by hand to seam cushions and joining sections of covering materials.		●				●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
G	Sewing rips or tears in material, or creating tufting, using needle and thread or hand operated machines for sewing-/locking.						●	●	●	●		●	●	●	●		●	●										
H	Tacking, gluing or sewing ornamental trims, buckles, braids, buttons and other accessories to covers or frames on upholstered items.		●				●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
I	Laying out, cutting, fabricating and installing upholstery. <ul style="list-style-type: none"> • Installing upholstery on the structure. • Finishing of the upholstery. 		●				●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
J	Renovating antique furniture using a variety of tools including ripping chisels, magnetic hammers and long needles <ul style="list-style-type: none"> • Ripping off the seats and sofas. • Demounting of the (structural) parts. • Renovating of the upholstery. 		●			●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
K	Collaborating with interior designers to decorate rooms and coordinate furnishing fabrics.		●			●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
L	Making quilts, cushions and mattresses. <ul style="list-style-type: none"> • Filling up cushions. • Filling up mattresses. 		●				●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●									
M			●			●						●		●	●		●	●	●				●	●	●	●	●	
N			●			●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●				●	●	●	●	●	

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Upholsterer and related workers - ISCO 7534

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Upholsterers and related workers install, repair, remanufacture and replace upholstery of furniture, fixtures, seats, panels, convertible and vinyl tops and other furnishings of automobiles, railway coaches, aircraft, ships and similar items with fabric, leather, rexine or other upholstery material using ecoefficient semi-automatic or fully automated machines. They also make and repair cushions, quilts and mattresses.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Uses digitization tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. materials used, waste generation or energy use reduction, etc.).
- Uses a life-cycle thinking approach when takes decisions on the materials to be used and favours the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.

Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services
------------	--	--	----------	--	------------------------	----------------------------------

Profile tasks forecast

A	●	●	●	●	●	●	Using digital simulation models, discussing preferable eco-friendly upholstery fabric, colour and style with customers and providing cost estimates for upholstering furniture or other items, proposing sustainable materials and considering the future circularity of the product.
B	●	●	●	●	●	●	Using computer vision and digital twin simulation models, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability, reparability, etc.
C	●	●	●	●	●	●	Making upholstery patterns from digital models, sketches, customer descriptions, trying to favour sustainable raw materials and reducing as much as possible the generation of waste and the quantity of used materials.
D		●			●		Laying out, measuring and cutting eco-friendly upholstery materials using advanced digital process control following patterns, templates, sketches or design specifications, reducing as much as possible the scrap generated in the process.
E				●	●		Highly automated installing, arranging and securing springs, padding and eco-friendly covering material to furniture frames, thinking on the future needs for maintenance, repair, reuse or substitution of the product.
F					●		Sewing eco-friendly upholstery materials to seam cushions and joining sections of covering materials using semi-automated processes and connected cobots thinking on the future needs or disassembly for maintenance, repair or recycling of the product.
G		●			●		Using computer vision and big data analytics to automate the process of sewing rips or tears in material, or creating tufting, using fully automated cobots with needle and thread or semi-autonomous and ecoefficient machines for sewing-/locking; and considering the future need for maintenance, repair or recycling of the product.
H				●	●		Semi-autonomously tacking, gluing or sewing ornamental trims, buckles, braids, buttons and other accessories to covers or frames on upholstered items using cobots and considering aspects such as materials' compatibility for recycling, future disassembly needs, etc. (e.g. reducing glued components).
I	●	●		●	●	●	Highly automated laying out, cutting, fabricating and installing upholstery using ecoefficient and autonomous robots connected to the big data cloud. <ul style="list-style-type: none"> • Selecting sustainable materials and circular economy-oriented strategies (e.g. reparability). • Installing upholstery on the structure. • Finishing of the upholstery.
J		●		●	●	●	Renovating antique furniture with highly automated machines and cobots using a variety of tools including ripping chisels, magnetic hammers and long needles. <ul style="list-style-type: none"> • Ripping off the seats and sofas. • Demounting of the (structural) parts. • Checking what parts can be reused, repaired or need to be replaced. • Renovating of the upholstery. • Facilitating future maintenance, repair, reuse or recycling.
K	●	●		●	●	●	Using digital models and augmented reality to collaborate with interior designers to decorate rooms and coordinate furnishing fabrics, selecting sustainable materials and applying circular economy-oriented strategies.
L	●	●		●	●	●	Fully automated and ecoefficient manufacturing of eco-friendly quilts, cushions and mattresses, optimising the use of resources and reducing the generation of waste. <ul style="list-style-type: none"> • Filling up cushions. • Filling up mattresses.
M				●			Operating the adequate tools for selective and/or destructive disassembling of out of use or defective upholstery articles for separation of materials and elements for further recovery or recycling.
N		●		●	●	●	Operating highly automated machines and cobots for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of upholstery or upholstered parts of furniture, including cleaning, cutting, etc.

Upholsterer and related workers ISCO 7534

2020

Occupational profile

Current profile description

Upholsterers and related workers install, repair and replace upholstery of furniture, fixtures, seats, panels, convertible and vinyl tops and other furnishings of automobiles, railway coaches, aircraft, ships and similar items with fabric, leather, rexine or other upholstery material. They also make and repair cushions, quilts and mattresses.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

New categorization of hazards

Current profiles tasks

A	Discussing upholstery fabric, colour and style with customers and providing cost estimates for upholstering furniture or other items.
B	Verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to specifications.
C	Making upholstery patterns from sketches, customer descriptions or blueprints.
D	Laying out, measuring and cutting upholstery materials following patterns, templates, sketches or design specifications.
E	Installing, arranging and securing springs, padding and covering material to furniture frames.
F	Sewing upholstery materials by hand to seam cushions and joining sections of covering materials.
G	Sewing rips or tears in material, or creating tufting, using needle and thread or hand operated machines for sewing-/locking.
H	Tacking, gluing or sewing ornamental trims, buckles, braids, buttons and other accessories to covers or frames on upholstered items.
I	Laying out, cutting, fabricating and installing upholstery. <ul style="list-style-type: none"> • Installing upholstery on the structure. • Finishing of the upholstery.
J	Renovating antique furniture using a variety of tools including ripping chisels, magnetic hammers and long needles <ul style="list-style-type: none"> • Ripping off the seats and sofas. • Demounting of the (structural) parts. • Renovating of the upholstery.
K	Collaborating with interior designers to decorate rooms and coordinate furnishing fabrics.
L	Making quilts, cushions and mattresses. <ul style="list-style-type: none"> • Filling up cushions. • Filling up mattresses.
M	
N	

Mechanical hazards	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Ergonomic hazards	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electrical hazards	Electric shock	Hazards due to physical effects/physical agents	Noise	Vibration	Laserlight	Fire and explosion hazards	Flammable substances	Work environment hazards	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Hazards through dangerous substances	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Biological Hazards	Non-targeted activities with microorganism	Psychosocial hazards	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined
A											●										●	●										●		●	
B											●										●	●											●		●
C											●										●	●											●		●
D	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●	●				●	●	●				●	●				●		●	
E	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●					●	●	●		●		●	●				●		●	
F	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●					●	●	●		●		●	●				●		●	
G	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●					●	●	●		●		●	●				●		●	
H	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●		●			●	●	●		●	●	●	●				●		●	
I	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●					●	●	●		●	●	●	●				●		●	
J	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●					●	●	●		●	●	●	●	●		●		●		●
K											●										●	●										●		●	
L								●	●	●	●				●	●					●	●		●			●					●		●	
M	●	●	●	●	●			●				●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●		●		●		●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●			●				●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●		●		●		●	●	●	●	●

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

Hazards and risks changes

Current and forecasted tasks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Upholsterer and related workers - ISCO 7534

2025/30 Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Upholsterers and related workers install, repair, remanufacture and replace upholstery of furniture, fixtures, seats, panels, convertible and vinyl tops and other furnishings of automobiles, railway coaches, aircraft, ships and similar items with fabric, leather, rexine or other upholstery material using **ecoefficient semi-automatic or fully automated machines**. They also make and repair cushions, quilts and mattresses.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- **Uses digitization tools** to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes** (e.g. materials used, waste generation or energy use reduction, etc.).
- **Uses a life-cycle thinking approach** when takes decisions on the materials to be used and favours the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.

Poor organisation of work
Poorly designed workplace environment (incl. software)
Repetitive, monotonous work
Cognitive strain
Stress due to long period concentration and awareness
Increased demands on flexibility
Lack of work experience
Lack of involvement in making decisions that affect the worker
Ineffective communication, lack of support from management or colleagues
Working alone/isolation
Workload: overload/underload

Profile tasks forecast

•	•			•	•	•	•		•	•	A	Using digital simulation models, discussing preferable eco-friendly upholstery fabric, colour and style with customers and providing cost estimates for upholstering furniture or other items, proposing sustainable materials and considering the future circularity of the product.	
•	•			•	•	•	•		•	•	B	Using computer vision and digital twin simulation models, verifying dimensions of articles to be made, or preparing specifications and checking the quality and fit of pieces in order to ensure adherence to technical & environmental specifications, including product durability, reparability, etc.	
•	•			•	•	•	•		•	•	C	Making upholstery patterns from digital models, sketches, customer descriptions, trying to favour sustainable raw materials and reducing as much as possible the generation of waste and the quantity of used materials.	
•	•			•	•	•	•		•	•	D	Laying out, measuring and cutting eco-friendly upholstery materials using advanced digital process control following patterns, templates, sketches or design specifications, reducing as much as possible the scrap generated in the process.	
•	•			•	•	•	•		•	•	E	Highly automated installing, arranging and securing springs, padding and eco-friendly covering material to furniture frames, thinking on the future needs for maintenance, repair, reuse or substitution of the product.	
•	•			•	•	•	•		•	•	F	Sewing eco-friendly upholstery materials to seam cushions and joining sections of covering materials using semi-automated processes and connected cobots thinking on the future needs or disassembly for maintenance, repair or recycling of the product.	
•	•			•	•	•	•		•	•	G	Using computer vision and big data analytics to automate the process of sewing rips or tears in material, or creating tufting, using fully automated cobots with needle and thread or semi-autonomous and ecoefficient machines for sewing-/locking; and considering the future need for maintenance, repair or recycling of the product.	
•	•			•	•	•	•		•	•	H	Semi-autonomously tacking, gluing or sewing ornamental trims, buckles, braids, buttons and other accessories to covers or frames on upholstered items using cobots and considering aspects such as materials' compatibility for recycling, future disassembly needs, etc. (e.g. reducing glued components).	
•	•			•	•	•	•		•	•	I	Highly automated laying out, cutting, fabricating and installing upholstery using ecoefficient and autonomous robots connected to the big data cloud. • Selecting sustainable materials and circular economy-oriented strategies (e.g. reparability). • Installing upholstery on the structure. • Finishing of the upholstery.	
•	•			•	•	•	•		•	•	J	Renovating antique furniture with highly automated machines and cobots using a variety of tools including ripping chisels, magnetic hammers and long needles. • Ripping off the seats and sofas. • Demounting of the (structural) parts. • Checking what parts can be reused, repaired or need to be replaced. • Renovating of the upholstery. • Facilitating future maintenance, repair, reuse or recycling.	
•	•			•	•	•	•		•	•	K	Using digital models and augmented reality to collaborate with interior designers to decorate rooms and coordinate furnishing fabrics, selecting sustainable materials and applying circular economy-oriented strategies.	
•	•			•	•	•	•		•	•	L	Fully automated and ecoefficient manufacturing of eco-friendly quilts, cushions and mattresses, optimising the use of resources and reducing the generation of waste. • Filling up cushions. • Filling up mattresses.	
•						•	•			•	M	Operating the adequate tools for selective and/or destructive disassembling of out of use or defective upholstery articles for separation of materials and elements for further recovery or recycling.	
•						•	•			•	N	Operating highly automated machines and cobots for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of upholstery or upholstered parts of furniture, including cleaning, cutting, etc.	

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Upholsterer and related workers – ISCO 7534

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work area: workshops with upholsterer machines (sewing machine), hand and power tools such as (steam iron, pneumatic staple gun, tack hammer, scissors, hammer, knife, pliers, screwdrivers, hand brushes. hot melt glue guns), on-site workplaces (cars, airplanes, ships and others), discussion with clients and textile salesmen.</p>	<p>Work area: workshops with upholsterer machines (sewing machine), hand and power tools such as (steam iron, pneumatic staple gun, tack hammer, scissors, hammer, knife, pliers, screwdrivers, hand brushes. hot melt glue guns), on-site workplaces (cars, airplanes, ships and others), discussion with clients and textile salesmen, use of digitalized instruments, use of eco-friendly materials, life-cycle thinking approach when taking decisions on the materials and design of the product (taking into account disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling).</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Machinery used in upholstery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, uncontrolled moving parts (air tools/electric staplers, springs) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). <p>Effects: severe bruises, cuts and sharp injuries.</p> <p>Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines.</p> <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Machinery used in upholstery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, uncontrolled moving parts (air tools/electric staplers, springs) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough), and from cobots and robots. <p>Risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Remanufacturing and selective disassembling could require new types of tools. Risks of being injured by unprotected moving parts, uncontrolled moving parts (air tools/electric staplers, springs) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to assembly/disassembly operations, using optimised joining systems, etc.</p> <p>Effects: severe bruises, cuts and sharp injuries.</p> <p>Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines.</p> <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions. <p>Risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific task by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/ inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations.</p> <p>Remanufacturing and selective disassembling may be performed in unsuitable positions. This risk could be reduced with ecodesign strategies to facilitate assembly/disassembly (e.g. type of fasteners, etc.) if occupational safety and health is taken into account when designing the product.</p> <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <p>Electric hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash.</p> <p>Effect: fatal accident.</p>	<p>Electric hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash.</p> <p>Electrical hazards from upholstery machines and from autonomous or highly autonomous equipment.</p> <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight <p>Effects: eye and skin injuries resulting from a direct laser beam or a reflection of the beam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Noise maybe reduced due to ecodesign of machinery operating quieter and more environmental-friendly. However, dismantling or remanufacturing upholstered furniture may pose workers at risk of noise. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to noise and vibration risks may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Vibration maybe reduced due to ecodesign of machinery operating with less vibration energy and more environmental-friendly. However, dismantling or remanufacturing upholstered furniture may pose workers still at risk of vibration. <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight: exposure to laserlight from laser cutting machines used to cut leather and other fabrics. <p>Effects: eye and skin injuries resulting from a direct laser beam or a reflection of the beam.</p>
<p>Fire and explosion hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including glue, solvents and other chemicals. High risk of fire and explosion due to the presence of flammable solvents/glues and other flammable material and the accumulation of solvent vapours, particularly in small, unventilated areas. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including glue, solvents and other chemicals. High risk of fire and explosion due to the presence of flammable solvents/glues and other flammable material and the accumulation of solvent vapours, particularly in small, unventilated areas. <p>Risks from explosion and fire may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. Risk from explosion and fire may decrease, depending on the substitution of flammable solvents in glues.</p> <p>In recycling, dismantling or disassembling activities the risk of dust explosion may increase, because of dust formation (emission) and not suitable dust extraction systems.</p> <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/ dangerous substances: toxic flame retardants, wood dust, solvents, preservatives, formaldehyde, glues.
- Upholsterers usually require an extensive use of solvents. Glues and solvents for assembling parts and finishing products. Injury of the eyes caused by splashing glue, cleaners, etc., burns caused by contact with hot glue/ glue guns, allergies due to contact with formaldehyde and allergenic substances, exposure to dust.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

- Chemical hazards/ dangerous substances: toxic flame retardants, wood dust, solvents, preservatives, formaldehyde, glues, **new substances/materials**.
Chemical hazards may decrease depending on the substitution of dangerous substances (no toxic flame retardants in the material).
Chemical hazards may increase depending on the quality of recycled materials (during successive recycling of unknown raw materials).
- Upholsterers usually require an extensive use of solvents. Glues and solvents for assembling parts and finishing products. Injury of the eyes caused by splashing glue, cleaners, etc., burns caused by contact with hot glue/ glue guns, allergies due to contact with formaldehyde and allergenic substances, exposure to dust.
Exposure to chemicals may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots.
Exposure to chemicals may decrease depending on the integration of OSH into the design of new processes, techniques (prevention through design), substitution of dangerous substances (no toxic flame retardants in the material).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material may concentrate hazardous substances (impurities and hazardous flame retardants mainly in upholstery products) during successive recycling or may change the composition due to different factors such as light, heat and aging of material unknown content and kind of hazardous substances.
Exposure may increase when working with recycled material or performing disassembling/ dismantling activities. Workers may be exposed to dangerous substances used in former times, now restricted by law. Disassembling may also be related to an increased risk of inhaled dust.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

Biological hazards

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

- Non-targeted activities with microorganism: Remanufacturing activities: selective and/or destructive disassembling of out of use or defective upholstery articles for separation of materials and elements for further recovery or recycling may expose workers to microorganism such as mould (Recycled, old and used material may contain mould).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility, repetitive work.
- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues.
- Working method: working with colleagues.

Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation lack of training, increased demand on flexibility and digital know how, repetitive and monotonous work.
- Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.
Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.
Repair, remanufacture and selective disassembly require new methods and procedures.
Deciding on circular economic and sustainable oriented strategies/products/ marketing projects.
- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues, lack of social contacts.
- Working method: working with colleagues, digital equipment, cognitive interactions with autonomous technologies. The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers may perform some tasks from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Effects: stress, burnout and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Upholsterer and related workers – ISCO 7534

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change																
		Shift to renewable materials	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through repair	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Apply new technologies	Using semi-automatic or fully automated operating machines and connected robots	Use digitization tools to work in a customer-oriented manner	Using digital simulation models, computer vision and digital twin simulation models	Using advanced digital process control		
Essential skills and competences																		
Clean furniture	YES																	
Create patterns for textile products	YES, changed	●			●	●	●		●	●					●	●	●	
Cut textiles	YES, changed	●			●	●	●		●	●				●	●	●	●	
Decorate furniture	YES																	
Fasten components	YES, changed														●		●	
Install springsuspension	YES, changed														●			
Perform upholstery repair	YES, changed	●	●	●	●		●		●	●	●			●				
Provide customized upholstery	YES, changed	●			●				●	●				●	●	●		
Sew pieces of fabric	YES, changed	●			●	●	●		●	●				●		●	●	
Sew textile-based articles	YES, changed	●			●	●	●		●	●				●	●	●	●	
Use manual sewing techniques	YES, changed		●	●	●		●		●	●								
Disassemble wood-based furniture products	NEW		●	●		●	●		●	●	●			●				●
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW		●	●			●		●	●	●				●	●		
Repair wood-based furniture pieces, where needed	NEW		●	●			●		●	●	●			●				●
Essential knowledge																		
Furniture industry	YES																	
Furniture trends	YES, changed	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●						
Textile materials	YES, changed	●					●		●	●				●		●		
Upholstery fillings	YES, changed	●					●		●	●	●			●		●		
Upholstery tools	YES, changed	●	●	●		●	●	●	●				●		●			
Generic green skills, knowledge and competences (*)																		
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●					●	●	●	●						
Systems and risk analysis skills	NEW																	●
Innovation skills	NEW	●			●	●			●		●	●	●					
Coordination, management and business skills	NA																	
Communication and negotiation skills	NEW	●	●	●	●		●					●	●					
Marketing skills	NA																	
Strategic and leadership skills	NA																	
Consulting skills	NEW	●	●	●	●		●					●	●					
Networking, information technology and language skills	NA																	
Adaptability and transferability skills	NEW	●				●	●	●	●	●	●	●	●					
Entrepreneurial skills	NA																	
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW		●	●		●	●	●	●			●	●					
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●	●	●		●	●	●	●			●	●					
Material use and impact minimisation	NEW	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●					

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Wood processing plant operator ISCO 8172

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

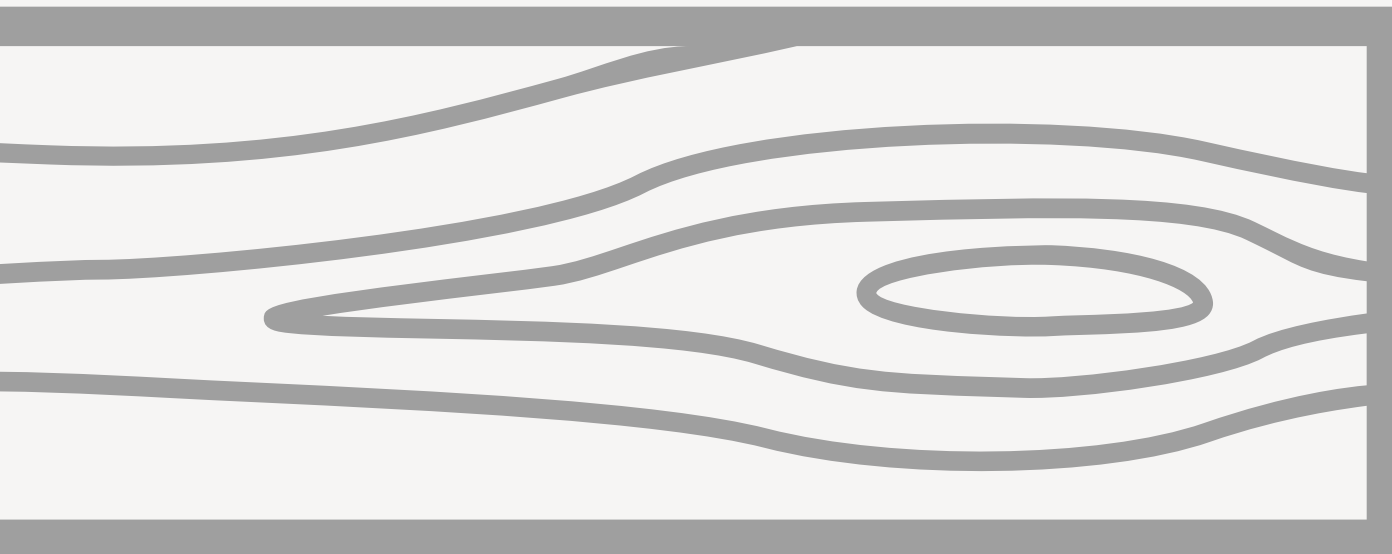
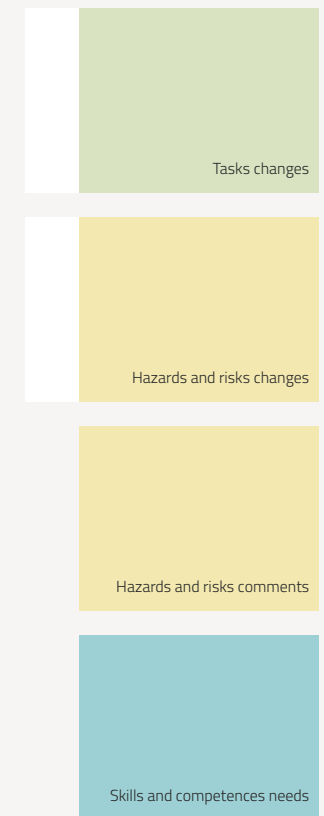
Tasks changes
Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes
Current and forecasted risks changes.

Skills and competences need
Forecast of training new needs.

Wood processing plant operator ISCO 8172

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Wood processing plant operators monitor, operate and control lumber mill equipment for sawing timber logs into rough lumber, cutting veneer, making plywood and particle board, and otherwise preparing wood for further use.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A	Examining logs and rough lumber to determine size, condition, quality and other characteristics to decide best lumber cuts to carry out, or operating automated equipment to convey logs through laser scanners which determine the most productive and profitable cutting patterns.
B	Operating and monitoring log in-feed and conveyor systems.
C	Preparation of the work, by removing strange elements (in metal, stone...), removing bark, etc.
D	Operating and monitoring head saws, resaws and multiblade saws to saw logs, cants, flitches, slabs or wings and remove rough edges from sawn timber into dressed lumber of various sizes, and to saw or split shingles and shakes.
E	Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines.
F	Operating and monitoring plywood core-laying machines and hot-plate plywood presses and machines which cut veneer.
G	Cleaning and lubricating sawmill equipment.
H	

ReSOLVE levers*

	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Share	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Optimise	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Loop	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste	
A		●							●	●		●	●	●	●	●		●		●	●		
B		●							●	●			●	●	●	●					●		
C		●								●			●	●	●	●					●	●	
D		●								●		●	●	●	●	●					●	●	
E		●											●	●	●	●					●	●	
F		●										●	●	●	●	●		●			●	●	
G		●												●	●	●					●	●	
H		●				●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Wood processing plant operators monitor, operate and control **ecoefficient, digitized, connected and automated** lumber mill equipment for sawing timber logs, **coming preferably from certified sustainable sources**, into rough lumber, cutting veneer, making plywood and particle board, and otherwise preparing wood for further use.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- **Uses digitization tool** to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, **ICT-** and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and **sustainability** activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair or remanufacturing processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**

Profile tasks forecast

	Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
A			●		●	●	●	Examining logs and rough lumber, using fully automated, computer vision, big data and cloud connectivity to determine size, condition, quality, source and other characteristics to decide best lumber cuts to carry out, or operate automated and ecoefficient equipment to convey logs through different sensors, like laser scanners, to determine the most productive and profitable cutting patterns, optimising the use of resources and energy and reducing to maximum the generated waste (e.g. wood scrap).
B			●		●	●		Operating and monitoring log autonomous, ecoefficient and highly automated in-feed and conveyor systems.
C			●		●	●		Automated, semi-automated preparation of the work, by removing strange elements (in metal, stone...), removing bark, etc., using sustainable techniques and reducing as much as possible the use of hazardous substances.
D			●		●	●		Ecoefficient, fully automated operating and monitoring head saws, resaws and multiblade saws to saw logs, cants, flitches, slabs or wings and remove rough edges from sawn timber into dressed lumber of various sizes, and to saw or split shingles and shakes, optimising the use of wood and the generation of waste.
E			●		●	●		Autonomous selection, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the highly digitized connected and ecoefficient woodworking machines, optimising the use of consumables prolonging their useful life.
F			●		●	●	●	Automated operating and remote monitoring of digitized and ecoefficient plywood core-laying machines and hot-plate plywood presses and machines which cut veneer, optimising the use of raw materials and the generation of waste.
G			●		●	●		Data driven predictive maintenance and quality assurance through cleaning and lubricating of sawmill equipment, using substances with low environmental impact and optimising their consumption.
H					●	●		Operating tools and digitized, connected and automated equipment for preparing wood for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including sawing, etc.

Wood processing plant operator ISCO 8172

2020

Occupational profile

Current profile description

Wood processing plant operators monitor, operate and control lumber mill equipment for sawing timber logs into rough lumber, cutting veneer, making plywood and particle board, and otherwise preparing wood for further use.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A	Examining logs and rough lumber to determine size, condition, quality and other characteristics to decide best lumber cuts to carry out, or operating automated equipment to convey logs through laser scanners which determine the most productive and profitable cutting patterns.
B	Operating and monitoring log in-feed and conveyor systems.
C	Preparation of the work, by removing strange elements (in metal, stone...), removing bark, etc.
D	Operating and monitoring head saws, resaws and multiblade saws to saw logs, cants, flitches, slabs or wings and remove rough edges from sawn timber into dressed lumber of various sizes, and to saw or split shingles and shakes.
E	Selecting, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the woodworking machines.
F	Operating and monitoring plywood core-laying machines and hot-plate plywood presses and machines which cut veneer.
G	Cleaning and lubricating sawmill equipment.
H	

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards			Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards		Work environment hazards		Hazards through dangerous substances				Biological Hazards		Psychosocial hazards						
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laser/light	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined
A	●		●						●	●	●	●			●	●					●	●			●	●	
B			●		●				●	●	●	●			●	●			●	●					●	●	
C	●	●	●	●	●		●	●		●		●			●	●	●		●	●					●	●	
D	●	●			●		●	●	●			●	●			●	●		●						●	●	
E		●					●	●	●			●	●			●	●								●	●	
F	●	●							●	●		●	●		●	●			●		●	●			●	●	
G	●				●		●		●	●		●		●	●	●	●		●	●	●	●			●	●	
H	●	●			●		●			●					●	●	●			●	●	●			●	●	

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Wood processing plant operators monitor, operate and control **ecoefficient, digitized, connected and automated** lumber mill equipment for sawing timber logs, **coming preferably from certified sustainable sources**, into rough lumber, cutting veneer, making plywood and particle board, and otherwise preparing wood for further use.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- **Uses digitization tool** to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and **sustainability** activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair or remanufacturing processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**

Profile tasks forecast

	Poor organisation of work	Poorly designed workplace environment (incl. software)	Repetitive, monotonous work	Cognitive strain	Stress due to long period concentration and awareness	Increased demands on flexibility	Lack of work experience	Lack of involvement in making decisions that affect the worker	Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	Working alone/isolation	Workload: overload/underload		
A	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Examining logs and rough lumber, using fully automated, computer vision, big data and cloud connectivity to determine size, condition, quality, source and other characteristics to decide best lumber cuts to carry out, or operate automated and ecoefficient equipment to convey logs through different sensors, like laser scanners, to determine the most productive and profitable cutting patterns, optimising the use of resources and energy and reducing to maximum the generated waste (e.g. wood scrap).	
B	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Operating and monitoring log autonomous, ecoefficient and highly automated in-feed and conveyor systems.	
C	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Automated, semi-automated preparation of the work, by removing strange elements (in metal, stone...), removing bark, etc., using sustainable techniques and reducing as much as possible the use of hazardous substances.	
D	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Ecoefficient, fully automated operating and monitoring head saws, resaws and multiblade saws to saw logs, cants, flitches, slabs or wings and remove rough edges from sawn timber into dressed lumber of various sizes, and to saw or split shingles and shakes, optimising the use of wood and the generation of waste.	
E	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Autonomous selection, controlling, mounting and replacement of cutting tools on the highly digitized connected and ecoefficient woodworking machines, optimising the use of consumables prolonging their useful life.	
F	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Automated operating and remote monitoring of digitized and ecoefficient plywood core-laying machines and hot-plate plywood presses and machines which cut veneer, optimising the use of raw materials and the generation of waste.	
G	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Data driven predictive maintenance and quality assurance through cleaning and lubricating of sawmill equipment, using substances with low environmental impact and optimising their consumption.	
H	●	●		●	●	●	●		●	●	●	Operating tools and digitized, connected and automated equipment for preparing wood for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including sawing, etc.	

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Wood processing plant operator – ISCO 8172

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work system/work area: working on a timber yard, saw/lumber mill, operate and control lumber mill equipment, operate machines to prepare plywood and particle wood, programming of machines, storing and transporting raw timber, handling heavy timber.</p>	<p>Work system/work area: working on a timber yard, saw/lumber mill, operate and control digitised and automated lumber mill equipment, operate machines to prepare plywood and particle wood, new and recycled material, programming of machines, storing and transporting raw timber, handling heavy timber, prepare wood for reuse/re-manufacture, work with ecoefficient woodworking machines.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Wood processing machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc.), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Wood processing machinery exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, contact with moving blades (saw blade, drill, kick back etc.), uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough), and from moving cobots and robots. <p>Some risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Most of industrial cobots and robots are unaware of their surroundings therefore they can be dangerous to workers. Industrial robots can pose several types of hazards based on their origin: Mechanical hazards such as those arising from unintended and unexpected movements or release of tools.</p> <p>Preparing wood for reuse/remanufacturing may require new type of tools not available.</p> <p>Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to activities on a timber yard, saw/lumber mill – using wood processing machines.</p> <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload, digitalization put workers at risk of inactivity because of operating autonomous techniques from office workstations. <p>Risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific task by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations. Inactivity may increase with digitalization.</p> <p>Preparing wood for reuse and reassembling may be related to Musculoskeletal Disorders (MSDs) (e.g. awkward positions, heavy lifting and carrying).</p> <p>This risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product.</p> <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: caused by contact with defective or unearthed electrical equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: caused by contact with defective or unearthed electrical equipment and from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight <p>Effect: eye damage, effects similar to sunburn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. The risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product and machines. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. The risk could be reduced with ecodesign strategies if occupational safety and health is taken into account when designing the product and machines. <p>Effects: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight: wood processing plant operators may be exposed to laserlight. <p>Effect: eye damage, effects similar to sunburn.</p>

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Fire and explosion hazards

- Fire and explosion hazards from materials, including wood dust and chemicals.

Effects: burns, fatal accidents.

- Fire and explosion hazards from materials, including wood dust and chemicals.

Exposure to fire and explosion hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots.

Solvents and cleaning products used for maintenance tasks may be based on less hazardous substances (e.g. solvents) and prevent fire hazards.

Effects: burns, fatal accidents.

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust, preservatives, formaldehyde.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, wood dusts (carcinogens, allergens) may cause nasal or lung cancer.

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust, preservatives, formaldehyde.

The risk of being exposed to chemicals may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots.

Maybe reduced, if OSH will be included in the design of the products/materials, less dangerous solvents and lubricants.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, wood dusts (carcinogens, allergens) may cause nasal or lung cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material may concentrate hazardous substances (impurities) during successive recycling or may change the composition due to different factors such as light, heat and aging of material unknown content and kind of hazardous substances.

Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility, repetitive, monotonous work.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues.

- Working method: working with colleagues.

Effects: stress, burnout.

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility and digital know how, repetitive, monotonous work.

Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.

Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues, lack of social contacts.

- Working method: working with colleagues, autonomous machines/equipment, cognitive interactions with autonomous technologies. The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers may perform some tasks from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Effects: stress, burnout.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Wood processing plant operator - ISCO 8172

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change									
		Shift to renewable materials	Reusable and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Recycle materials	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Operating digitized, connected and fully automated/autonomous machines	Use of computer vision, big data and cloud connectivity	Using remote monitoring and data driven predictive maintenance and quality assurance
Essential skills and competences											
Adjust properties of cut	YES, changed	●				●	●	●	●		
Create cutting plan	YES, changed	●	●	●	●	●	●	●	●		
Dispose of cutting waste material	YES, changed	●		●		●		●			
Ensure conformity to specifications	YES, changed	●				●	●			●	●
Ensure equipment availability	YES										
Handle timber	YES, changed			●		●		●			
Handle timber-based products	YES, changed			●		●		●			
Keep sawing equipment in good condition	YES, changed									●	●
Manipulate wood	YES, changed			●		●		●	●	●	
Monitor automated machines	YES										
Operate wood sawing equipment	YES, changed			●		●		●	●	●	
Perform test run	NO										
Remove inadequate workpieces	YES, changed			●		●					
Remove processed workpiece	NO										
Supply machine	YES										
Troubleshoot	YES, changed									●	●
Wear appropriate protective gear	YES										
Work safely with machines	YES										
Disassemble wood-based furniture products	NEW	●	●	●		●	●		●		
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Repair wood-based furniture pieces, where needed	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●		●
Essential knowledge											
Cutting technologies	YES										
Types of wood	YES, changed	●		●		●	●				
Wood cuts	YES										
Woodworking processes	YES, changed	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Generic green skills, knowledge and competences (*)											
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●			
Systems and risk analysis skills	NA										
Innovation skills	NA										
Coordination, management and business skills	NA										
Communication and negotiation skills	NA										
Marketing skills	NA										
Strategic and leadership skills	NA										
Consulting skills	NA										
Networking, information technology and language skills	NA										
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●			
Entrepreneurial skills	NA										
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW		●	●	●				●		
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●	●	●	●	●	●	●			
Material use and impact minimisation	NEW	●	●	●	●	●	●				

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Furniture assembler ISCO 8219s

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

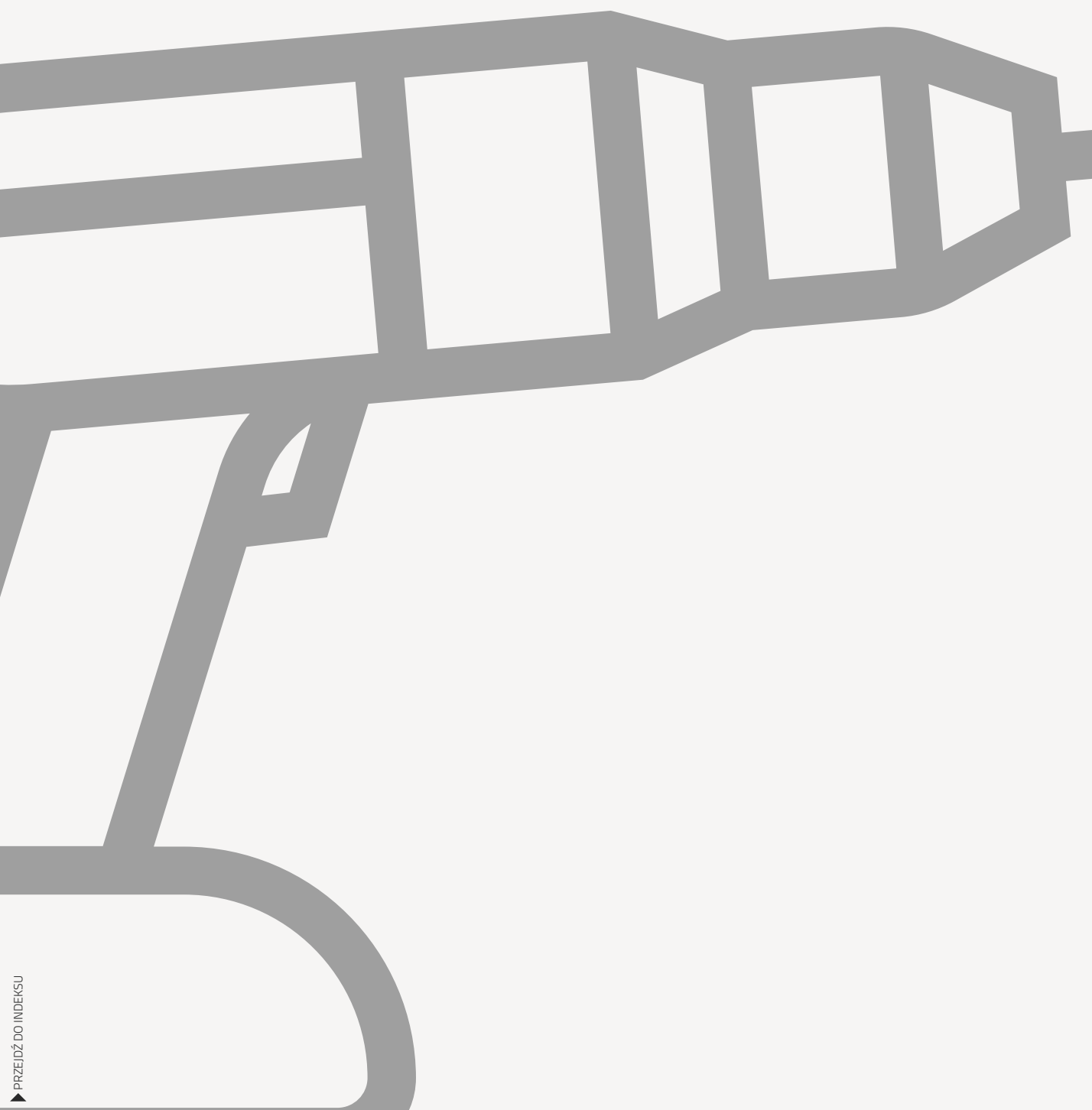
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Furniture assembler ISCO 8219s

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.

	Tasks changes
	Hazards and risks changes
	Hazards and risks comments
	Skills and competences needs



2020

Occupational profile

Current profile description

Furniture assemblers place together all parts of furniture and auxiliary items such as furniture legs and cushions. They may also fit springs or special mechanisms. Furniture assemblers follow instructions or blueprints to assemble the furniture, and use hand tools and power tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions.

A

- Fixed assembling with glue, screws, nails, fasteners and demountable assembling.
- Finishing of the surfaces (filling up nail holes...).
- Small corrections and reparations.
- Mounting and adjusting fasteners and special hinges, rails...

Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions.

B

Recording production and operational data on specified forms.

C

Inspecting and testing components and completed assemblies.

D

Rejecting faulty products.

E

F

G

ReSOLVE levers*

	Regenerate		Share			Optimize					Loop								
	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste
A		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
B		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C											●	●	●	●					
D		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E		●									●	●	●	●	●	●	●	●	
F		●			●					●	●	●			●	●	●	●	
G		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Furniture assemblers place together all parts of furniture and auxiliary items such as furniture legs and cushions. They may also fit springs or special mechanisms. Furniture assembling is done by joint cooperation between robots and humans using cobots and sometimes it is significantly automated eventually into a fully autonomous process using cobots, big data and industrial IoT.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Uses digitization tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).
- Applies a life-cycle thinking and favours the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.

Profile tasks forecast

Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
		●		●	●	●	A Semi-autonomous review of work orders jointly between humans and advanced artificial intelligence, based on computer vision, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions. <ul style="list-style-type: none"> • Fixed assembling with glue, screws, nails, fasteners and demountable assembling. • Finishing of the surfaces (filling up nail holes...). • Small corrections and reparations. • Mounting and adjusting fasteners and special hinges, rails... • Considering the future disassembly of the product for maintenance, repair, refurbishment or recycling (e.g. reducing glued components).
		●		●	●	●	B Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions of the highly digitised enterprise ecosystem, optimising also the future disassembly of the product for repair, refurbishment or recycling.
		●			●		C Recording production and operational data of the highly digitised and ecoefficient manufacturing plant on specified digitalized forms, including environmental performance indicators.
		●			●		D Inspecting and testing components and completed assemblies to fulfill quality and circular economy-oriented requirements (e.g. disassembly sequence for maintenance, repair, etc.) as integrated part of the fully digitised smart manufacturing ecosystem of the company.
		●			●		E Supervising the highly autonomous rejection system of faulty products, reducing as much as possible the scrap generated and promoting the internal reuse of part or components.
				●			F Defining and following disassembly instructions for selective disassembling of out of use or defective wood-based products for separation of materials and elements for further recovery or recycling.
				●	●	●	G Defining and following intructions for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including re-assembly and final quality inspection and testing.

2020

Occupational profile

Current profile description

Furniture assemblers place together all parts of furniture and auxiliary items such as furniture legs and cushions. They may also fit springs or special mechanisms. Furniture assemblers follow instructions or blueprints to assemble the furniture, and use hand tools and power tools.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions.

A

- Fixed assembling with glue, screws, nails, fasteners and demountable assembling.
- Finishing of the surfaces (filling up nail holes...).
- Small corrections and reparations.
- Mounting and adjusting fasteners and special hinges, rails...

B

Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions.

C

Recording production and operational data on specified forms.

D

Inspecting and testing components and completed assemblies.

E

Rejecting faulty products.

F

G

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards		Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards		Work environment hazards			Hazards through dangerous substances				Biological Hazards		Psychosocial hazards						
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laserlight	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined
A	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●		●	●	●		●	●	●	●			●	●
B					●				●							●	●									●	●
C									●							●	●									●	●
D	●				●				●			●	●			●	●					●	●			●	●
E	●				●				●			●	●			●	●									●	●
F	●	●	●	●			●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
G	●	●	●	●			●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Furniture assemblers place together all parts of furniture and auxiliary items such as furniture legs and cushions. They may also fit springs or special mechanisms. Furniture assembling is done by joint cooperation between robots and humans using cobots and sometimes it is significantly automated eventually into a fully autonomous process using cobots, big data and industrial IoT.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Uses digitization tools to work in a customer-oriented manner.
- Considers cost, environmental impact and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, ICT- and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and sustainability activities.
- Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).
- Applies a life-cycle thinking and favours the future disassembly of the product for maintenance, repair, reuse or recycling.

Profile tasks forecast

A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Semi-autonomous review of work orders jointly between humans and advanced artificial intelligence, based on computer vision, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixed assembling with glue, screws, nails, fasteners and demountable assembling. • Finishing of the surfaces (filling up nail holes...). • Small corrections and reparations. • Mounting and adjusting fasteners and special hinges, rails... • Considering the future disassembly of the product for maintenance, repair, refurbishment or recycling (e.g. reducing glued components).
B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Reviewing work orders, specifications, diagrams and drawings to determine materials needed and assembly instructions of the highly digitised enterprise ecosystem, optimising also the future disassembly of the product for repair, refurbishment or recycling.</p>
C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Recording production and operational data of the highly digitised and ecoefficient manufacturing plant on specified digitilized forms, including environmental performance indicators.</p>
D	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Inspecting and testing components and completed assemblies to fulfill quality and circular economy-oriented requirements (e.g. disassembly sequence for maintenance, repair, etc.) as integrated part of the fully digitised smart manufacturing ecosystem of the company.</p>
E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Supervising the highly autonomous rejection system of faulty products, reducing as much as possible the scrap generated and promoting the internal reuse of part or components.</p>
F	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Defining and following disassembly instructions for selective disassembling of out of use or defective wood-based products for separation of materials and elements for further recovery or recycling.</p>
G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Defining and following intructions for the maintenance, reparation and/or re-manufacturing of wood-based products, including re-assembly and final quality inspection and testing.</p>

1 Robotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Poor organisation of work
Poorly designed workplace environment (incl. software)
Repetitive, monotonous work
Cognitive strain
Stress due to long period concentration and awareness
Increased demands on flexibility
Lack of work experience
Lack of involvement in making decisions that affect the worker
Ineffective communication, lack of support from management or colleagues
Working alone/isolation
Workload: overload/underload

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Furniture assembler - ISCO 8219s

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work system/work area: working on site, operate wood processing machines, use of hand and power tools to place together furniture and auxiliary items.</p>	<p>Work system/work area: working on site, operate wood processing machines, use of hand and power tools, cobots and other digital machines to place together furniture and auxiliary items, following instructions circular and economic oriented requirements, using less dangerous substances (glue, solvents, coatings), using new and recycled material. Disassemble, dismantle, repair and maintenance of products.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Machinery used to assemble furniture exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, uncontrolled moving parts (air tools/electric staplers, springs) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough). <p>Effects: severe bruises, cuts and sharp injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools. Machinery used to assemble furniture exposes workers to risks of being injured by unprotected moving parts, uncontrolled moving parts (air tools/electric staplers, springs) and parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough), and from cobots and robots. Some risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. However, most of industrial cobots and robots are unaware of their surroundings therefore they can be dangerous to workers. Industrial robots can pose several types of hazards based on their origin: Mechanical hazards such as those arising from unintended and unexpected movements or release of tools. Remanufacturing and selective disassembling could require new type of tools not available. Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to assembly/disassembly operations, using optimised joining systems, etc. <p>Effects: severe bruises, cuts and sharp injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward positions, heavy physical workload. Risks from ergonomics hazards such as heavy load may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots. On the other hand, workers may be increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations. The disassembling and dismantling of manufactured goods may be related to Musculoskeletal Disorders (MSDs) (e.g. awkward positions, heavy lifting and carrying). This risk could be reduced with ecodesign strategies to facilitate assembly/disassembly (e.g. type of fasteners, etc.) if occupational safety and health is taken into account when designing the product. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: contacts with live parts or connections or exposure to arc flash. Electrical hazards from woodworking machines and from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: exposure to noise may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Noise maybe reduced due to ecodesign of machinery operating quieter and more environmental-friendly. However, dismantling activities may expose workers still to noise. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Possible more use of vibrating tools during product remanufacturing or repair (polisher, etc.). Vibration maybe reduced due to ecodesign of machinery operating with less vibration energy and more environmental-friendly. <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserlight: furniture assembler may be exposed to laserlight. <p>Effects: eye damage, negative effects similar to sunburn.</p>
<p>Fire and explosion hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fire and explosion hazards from materials, including wood dust, solvents and chemicals. Exposure to fire and explosion hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Dust maybe emitted during dismantling, remanufacturing or repair activities– inappropriate dust extraction system increases risk of dust explosion. Risk from explosion and fire may decrease, depending on the substitution of flammable solvents in glues. <p>Effects: burns, fatal accidents.</p>

2020 Current situation

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust, solvents, preservatives, formaldehyde, glues, new substances/materials.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

2025-30 Situation forecast

- Work environmental hazards: poor lighting, inadequate temperature and climate, poor ventilation.

Effect: negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

- Chemical hazards/dangerous substances: wood dust, solvents, preservatives, formaldehyde, glues, new substances/materials.

Chemical risks may decrease, depending on takeover of specific task by cobots/robots.

Chemical hazards may be reduced, if OSH will be included in the design of the products/materials (use of less dangerous substances) and if dangerous substances will be substituted by less dangerous substances (solvents, glues, formaldehyde).

Chemical hazards may increase depending on the quality of recycled materials (during successive recycling of unknown raw materials).

Disassembling, dismantling: Exposure to fibres or dust when disassembling, dismantling products.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, allergies, cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): Nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material: Risk of exposure to dangerous substances may be increased through lack of information on chemicals contained in recycled products and on ways how to deal with them appropriately. Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

Biological hazards

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

- Non-targeted activities with microorganism: selective and/or destructive disassembling for separation of materials and elements for further recovery or recycling may expose workers to microorganism such as mould (Recycled, old and used material may contain mould).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility, repetitive and monotonous work.

- Organisation of work: time pressure, lack of experience, training and information, increased demand on flexibility and digital know how, repetitive and monotonous work.

- Lack of experience: New software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry.

Working with materials which have previously been manufactured: new skills need to be acquired throughout the production cycle.

Repair, remanufacture and selective disassembly require new methods and procedures.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues.

- Social relationship: lack of involvement in making decisions that affect the worker, difficult colleagues, lack of social contacts.

- Working method: working with colleagues.

- Working method: working with colleagues, digital equipment, cognitive interactions with autonomous equipment. The use of cobots and other digital techniques may increase the risk of working alone and feeling isolated. Cognitive interactions between a robot and a human worker can lead to mental stress. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers may perform some tasks from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Effects: stress, burnout

Effects: stress, burnout, and emotional distress, suffering from depression, cardiovascular problems, sleep disorders.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Furniture assembler - ISCO 8219s

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change											
		Shift to renewable materials	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Apply new technologies	Furniture assembling is done by joint cooperation between robots and humans using cobots, big data and industrial IoT	Working in a highly digitized smart manufacturing ecosystem, with digitalized forms	Working as an integrated part of the fully digitized ecosystem of the company	
Essential skills and competences													
Align components	YES, changed										●		
Apply a protective layer	YES, changed	●	●								●		
Assemble prefabricated furniture	YES, changed	●	●					●	●	●	●		
Clean wood surface	YES, changed	●			●			●		●			
Create furniture frames	YES, changed	●	●	●	●			●	●	●			
Create smooth wood surface	YES, changed	●	●							●			
Ensure conformity to specifications	YES, changed	●					●	●	●	●			●
Follow written instructions	YES, changed										●	●	
Join wood elements	YES, changed	●	●	●	●			●	●	●	●		
Memorise assembly instructions	NO												
Operate drilling equipment	YES, changed										●		
Tend boring machine	YES, changed										●		
Use power tools	YES, changed										●		
Disassemble wood-based furniture products	NEW				●			●	●	●	●		
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW				●			●	●				●
Repair wood-based furniture pieces, where needed	NEW		●		●			●	●	●	●		
Essential knowledge													
Technical drawings	YES, changed												●
Generic green skills, knowledge and competences (*)													
Environmental awareness and willingness to learn	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Systems and risk analysis skills	NA												
Innovation skills	NA												
Coordination, management and business skills	NA												
Communication and negotiation skills	NA												
Marketing skills	NA												
Strategic and leadership skills	NA												
Consulting skills	NA												
Networking, information technology and language skills	NA												
Adaptability and transferability skills	NEW	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Entrepreneurial skills	NA												
Waste, energy and water quantification and monitoring	NEW	●		●	●	●			●	●			
Material use and impact quantification and monitoring	NEW	●		●	●	●	●	●	●	●			
Material use and impact minimisation	NEW	●	●		●	●	●	●	●	●			

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Factory hand

ISCO 9329

You will find three different types of tables for each occupational profile, where the forecasted changes due to sector circular economy transition are in green colour and due to sector digitalization are in blue colour.

Tasks changes

Current and forecasted tasks changes.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes.

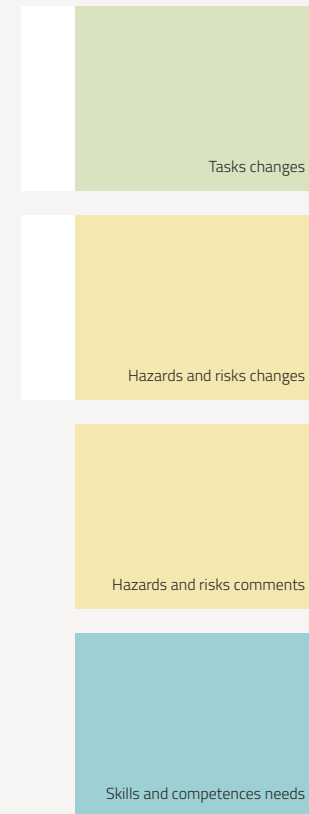
Skills and competences need

Forecast of training new needs.

Factory hand

ISCO 9329

Unfold this to see the current occupational profile description and its tasks and to relate them to the following green table and first yellow table.



2020

Occupational profile

Current profile description

Factory hands assist machine operators and product assemblers. They clean the machines and the working areas. Factory hands make sure supplies and materials are replenished.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks	
A	Conveying goods, material, equipment and other items to work areas, and removing finished pieces.
B	Verifying specifications of goods, material, equipment and other items and checking the quality in order to ensure adherence to specifications.
C	Loading and unloading vehicles, trucks and trolleys.
D	Clearing machine blockages, and cleaning machinery, equipment and tools.
E	Carrying out manual sorting of products or components.
F	Recording operational data on specified forms.
G	

ReSOLVE levers*																						
Regenerate	Shift to renewable energies	Shift to renewable materials	Reclaim, retain, and regenerate health of ecosystems	Return recovered biological resources to the biosphere	Share	Reduce product replacement speed and increase product utilisation by sharing it among different users	Reuse products throughout their technical lifetime	Prolong products lifetime through maintenance	Prolong products lifetime through repair	Prolong products lifetime through design for durability	Optimise	Increase performance/efficiency of products	Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Minimize waste in production and supply chain	Increase efficiency of production processes	Loop	Remanufacture products and/or components	Implement take-back programs	Recycle materials	Promote the cascade use of wood	Promote extraction of biochemicals from organic waste
A													•	•	•	•		•	•			
B		•										•	•	•	•	•		•	•	•	•	
C													•	•		•						
D													•	•	•	•						
E													•	•		•		•	•	•		
F			•									•	•	•	•	•				•	•	
G			•				•					•		•	•				•	•	•	•

*McKinsey center and Ellen MacArthur Foundation

2025/30

Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Factory hands assist machine operators and product assemblers. They clean the machines and the working areas. Factory hands make sure supplies and materials are replenished.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, **ICT** and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance **and sustainability** activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**

Profile tasks forecast

Virtualise	Virtualise direct aspects of the product	Virtualise indirect aspects of the product	Exchange	Replace old materials with advanced renewable ones	Apply new technologies	Choose new products and services	
		●			●		A Conveying goods, material, equipment and other items to highly digitized, connected and automated work areas, and removing finished pieces, applying sustainable working practices (e.g. waste management, etc.) .
		●		●	●		B Digitally verifying technical & environmental specifications of goods, material, equipment and other items and checking the quality in order to ensure adherence to these specifications.
		●			●		C Loading and unloading vehicles, trucks and trolleys in a digital and ecoefficient manufacturing plant, reducing the impact of logistics (e.g. load optimisation, etc.) .
		●			●	●	D Clearing machine blockages, and cleaning machinery, equipment and tools when predictive maintenance and online realtime monitoring could not prevent this; using non-hazardous substances, reducing their consumption and making a proper management of the generated waste.
		●			●		E Carrying out semi-automated sorting of products or components when necessary in highly digitized and ecoefficient factory.
		●		●	●		F Recording operational data of the digital and ecoefficient factory on specified forms, including environmental performance indicators.
				●			G Following disassembly instructions and using adequate tools for destructive disassembling of out of use or defective wood-based products for separation of materials and elements to future recovery or recycling.

2020

Occupational profile

Current profile description

Factory hands assist machine operators and product assemblers. They clean the machines and the working areas. Factory hands make sure supplies and materials are replenished.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost- and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance activities.

Current profiles tasks

A Conveying goods, material, equipment and other items to work areas, and removing finished pieces.

B Verifying specifications of goods, material, equipment and other items and checking the quality in order to ensure adherence to specifications.

C Loading and unloading vehicles, trucks and trolleys.

D Clearing machine blockages, and cleaning machinery, equipment and tools.

E Carrying out manual sorting of products or components.

F Recording operational data on specified forms.

G

New categorization of hazards

	Mechanical hazards		Ergonomic hazards		Electrical hazards		Hazards due to physical effects/physical agents			Fire and explosion hazards		Work environment hazards			Hazards through dangerous substances				Biological Hazards		Psychosocial hazards						
	Unprotected moving parts ¹	Parts with hazardous shapes (cutting, pointed, rough)	Moving means of transport and tools ²	Uncontrolled moving parts (flying objects, wood chips)	Slip and trips	Falls from height	Heavy loads/heavy dynamic work	Awkward position/unbalanced strain	Repetitive movements	Lack of exercise, inactivity	Electric shock	Noise	Vibration	Laserlight	Flammable substances	Poor lighting conditions	Climate	Poor ventilation	Dust	Solvents (neurotoxic, allergens)	Carcinogens	New materials (e.g. Nanomaterials)	Recycled material	Non-targeted activities with microorganism	Excessive workloads	Low job satisfaction	Work tasks not clearly defined
A	●	●	●	●			●	●	●	●		●	●			●	●	●	●			●	●		●	●	●
B		●	●				●	●	●			●				●	●	●	●			●	●		●	●	●
C	●	●	●	●			●	●	●			●	●			●	●	●	●			●	●		●	●	●
D	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
E	●	●	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●			●	●		●	●	●
F												●			●	●	●	●							●	●	●
G	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● No changes ● Reduced due to Circular Economy ● New or increased due to Circular Economy ● Reduced due to digitalization ● New or increased due to digitalization

2025/30 Occupational profile

Description forecast of the occupational profile in 2030

Factory hands assist machine operators and product assemblers. They clean the machines and the working areas. Factory hands make sure supplies and materials are replenished.

- Works in accordance with basic health and safety regulations, including environmental protection and efficient energy use.
- Works in a customer-oriented manner.
- Considers cost, **environmental impact** and time-effectiveness when planning and organizing his/her work in his/her area of influence.
- Contributes to continuous improvement of work processes in the company.
- Coordinates work with the rest of the team, report to his/her team leader.
- Cooperates with other departments (administrative, commercial, **ICT** and technical services).
- Assists in the implementation of quality assurance and **sustainability** activities.
- **Assists in the reduction of the environmental impact of the manufacturing, repair, remanufacturing or recycling processes (e.g. waste generation or energy use reduction, etc.).**

Profile tasks forecast

	Poor organisation of work	Poorly designed workplace environment (incl. software)	Repetitive, monotonous work	Cognitive strain	Stress due to long period concentration and awareness	Increased demands on flexibility	Lack of work experience	Lack of involvement in making decisions that affect the worker	Ineffective communication, lack of support from management or colleagues	Working alone/isolation	Workload: overload/underload	
A	●	●	●			●	●	●	●		●	Conveying goods, material, equipment and other items to highly digitized, connected and automated work areas, and removing finished pieces, applying sustainable working practices (e.g. waste management, etc.) .
B	●	●		●		●	●		●	●	●	Digitally verifying technical & environmental specifications of goods, material, equipment and other items and checking the quality in order to ensure adherence to these specifications.
C	●	●	●			●	●	●	●		●	Loading and unloading vehicles, trucks and trolleys in a digital and ecoefficient manufacturing plant , reducing the impact of logistics (e.g. load optimisation, etc.) .
D	●	●				●	●	●	●		●	Clearing machine blockages, and cleaning machinery, equipment and tools when predictive maintenance and online realtime monitoring could not prevent this; using non-hazardous substances, reducing their consumption and making a proper management of the generated waste.
E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	Carrying out semi-automated sorting of products or components when necessary in highly digitized and ecoefficient factory.
F	●	●			●	●	●		●	●	●	Recording operational data of the digital and ecoefficient factory on specified forms, including environmental performance indicators.
G	●	●	●	●		●	●					Following disassembly instructions and using adequate tools for destructive disassembling of out of use or defective wood-based products for separation of materials and elements to future recovery or recycling.

1 Cobotics (Squeezing, bumping, crushing, cutting, amputation, drawing-in/trapping).
2 Run over, roll over, falls from height.

Hazards and risks changes

Current and forecasted risks changes due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Factory hand – ISCO 9329

2020 Current situation	2025-30 Situation forecast
<p>Work system/work area: working on site, cleaning and tidying up the workshop and machines, passing tools and materials, storage activities, supporting machine operators.</p>	<p>Work system/work area: working on site, cleaning and tidying up the workshop and machines, passing tools and materials, storage activities, supporting machine operators, loading and unloading activities, using digitalized instruments, collecting and sorting generates waste following sustainable and ecological requirements, using less hazardous materials, support in disassembling, repair and dismantling of furniture.</p>
<p>Mechanical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools and means of transportation, uncontrolled moving parts and parts with dangerous shapes. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing, roll over or being crushed by means of transportation, forklift trucks etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical hazards from moving machines and tools and means of transportation, uncontrolled moving parts and parts with dangerous shapes. Hazards from moving cobots/robots. Some risks from mechanical hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Most of industrial cobots and robots are unaware of their surroundings therefore they can be dangerous to workers. Industrial robots can pose several types of hazards based on their origin: Mechanical hazards such as those arising from unintended and unexpected movements or release of tools. Support in remanufacturing and selective disassembling of furniture could require new type of tools not available. Better design of products (ecodesign) could reduce hazards associated to assembly/disassembly operations, using optimised joining systems, etc. <p>Effects: severe bruises, amputations, cuts and sharp injuries, crushing, roll over or being crushed by means of transportation, forklift trucks etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Slips and trips, obstacles, table edges, moving vehicles, machines. <p>Effects: squeezing, cutting, twisting, spraining, bumps and bruises.</p>
<p>Ergonomic hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward position, confined spaces, handling heavy loads. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ergonomic hazards: from poor ergonomic conditions, awkward position, confined spaces, handling heavy loads. Risks from ergonomic hazards may decrease, depending on take over of specific tasks by cobots/robots. On the other hand, workers are increasingly exposed to ergonomic hazards such as lack of exercise/inactivity because of operating autonomous machines and cobots from computer workstations as well as repetitive movements due to operating digitized machinery. Support in remanufacturing and repair services as well as dismantling of manufactured goods may be related to Musculoskeletal Disorders (MSDs) (e.g. awkward positions, heavy lifting and carrying). The risk of heavy loads may be reduced for factory hands due to use of lighter materials. Exposure to awkward positions may be reduced for workers if occupational safety and health is taken into account from the beginning, when the machinery is designed. <p>Effect: musculoskeletal diseases.</p>
<p>Electrical hazards</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: caused by contact with defective or unearthed electrical equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Electrical hazards: caused by contact with defective or unearthed electrical equipment. Electrical hazards from woodworking machines and from autonomous or highly autonomous equipment. <p>Effect: fatal accident.</p>
<p>Hazards due to physical effects/physical agents</p> <ul style="list-style-type: none"> Noise: sawmill, other wood processing machines. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Noise: sawmill, other wood processing machines. Exposure to noise and vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Noise maybe reduced due to eco-design of machinery operating quieter and more environmental-friendly. However, noise during support of repair, dismantling or remanufacturing furniture may still be a risk. <p>Effects: hearing loss, headache, nervousness, poor concentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vibrations: exposure to vibration may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots. Vibration maybe reduced due to eco-design of machinery operating with less vibration energy and more environmental-friendly. However, vibrations during support of repair, dismantling or remanufacturing furniture may still be a risk. <p>Effect: hand-arm-vibration syndrome (e.g. white finger disease).</p>

2020 Current situation

2025-30 Situation forecast

Fire and explosion hazards

- Fire and explosion hazards from materials, including wood dust and chemicals.

Effect: burns, fatal accidents.

- Fire and explosion from materials, including wood dust and chemicals.

Exposure to fire and explosion hazards may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots.

Dust maybe emitted during support of dismantling activities – inappropriate dust extraction system increases risk of dust explosion.

Fire hazards of solvents when cleaning machinery, equipment and tools may be reduced due to new cleaning products based on less flammable substances such as water.

Effect: burns, fatal accidents.

Work environmental hazards

- Work environmental hazards: excessive heat and cold, poor lighting.

Effects: cardiovascular diseases, negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

- Work environmental hazards: excessive heat and cold, poor lighting.

Effects: cardiovascular diseases, negative effects on muscles, tendons and joints, cold, poor concentration, eye strain.

Hazards through dangerous substances

- Chemical hazards/dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- Chemical hazards/dangerous substances: asbestos, glass fibre, vapours, fumes, dust, solvents.

The risk of being exposed to chemicals may decrease, depending on takeover of specific tasks by cobots/robots

Maybe reduced, due to products/materials used for cleaning machinery, equipment and tools based on less dangerous substances.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

- New materials (e.g. nanomaterials): nanotechnology and nanomaterials may be used in woods as well as wood-composite materials in order to improve some of their properties, e.g. to improve the water resistance or thermal conductivity.

Effects: not yet well known, included are among others inflammation and tissue damage, fibrosis and tumour generation.

- Recycled material: risk of exposure to dangerous substances may be increased through lack of information on chemicals contained in recycled products and on ways how to deal with them appropriately. Recycled material may contain dangerous substances, to the latest findings carcinogen or repro-toxic. (nowadays restricted by law (REACH)).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, cancer.

Biological hazards

- Biological hazards: bacteria, mould and fungi.

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

- Non-targeted activities with microorganism: support of selective and/or destructive disassembling for separation of materials and elements for further recovery or recycling may expose workers to microorganism such as mould (recycled, old and used material may contain mould).

Effects: contamination/intoxication, skin diseases, respiratory diseases, infections.

Psychosocial hazards

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation, lack of experience and training, overload, low job satisfaction, repetitive, monotonous work.

- Social relationship: Lack of involvement in making decisions that affect the worker.

- Working method: unskilled work, working with colleagues.

Effects: stress, burnout.

- Organisation of work: time pressure, shift work, stress, often related to poor work organisation, lack of experience and training, overload, low job satisfaction, repetitive, monotonous work, interactions between a robot and a human worker can lead to mental health risks.

- Lack of experience: new software and digital devices require training, some workers may not have enough competences and may feel overloaded, not experienced enough.

Increased demand on competences and up-to-date knowledge on the current development in circular economy and recycling industry:

Repair, remanufacture and selective disassembly require new methods and procedures.

- Social relationship: Lack of involvement in making decisions that affect the worker. Cobots/robots that replace colleagues may increase the risk of working alone and feeling isolated.

- Working method: unskilled work will change to digital know how. Long period of concentration working with computer and new software and performing multitasking. Increased demand on flexibility as workers may perform some tasks from everywhere with mobile devices. Workers are also at risk of being permanent available outside working hours.

Robots/cobots may take over many tasks originally intended for factory hands, this may increase the feeling of being useless. On the other hand, operating more and more digitalized tools may change the task for factory hand totally and require new training and competences.

Effects: stress, burnout.

Skills and competences needs

Forecast of training new needs due to sector circular economy transition (in green for 2030) and digitalization (in blue for 2025) for the occupational profile: Factory hand – ISCO 9329

Skills, knowledge and competences	Will it continue to be needed?	Main causes/reasons of change					
		Customisation/made to order	Reproducible and adaptable manufacturing	Increase efficiency of production processes	Apply new technologies	Working in highly digitized, connected and automated work areas	Step in in situations where machines and automated processes block or temporarily fail
Essential skills and competences							
Clean building floors	NO						
Clean equipment	YES, changed				●	●	●
Clean surfaces	YES, changed				●		
Maintain work area cleanliness	YES, changed					●	●
Supply machine	YES, changed	●	●	●		●	●
Supply machine with appropriate tools	YES, changed					●	
Wear appropriate protective gear	YES						
Disassemble wood-based furniture products	NEW		●		●	●	●
Examine disassembled pieces for further steps (reuse, recycle, upcycle)	NEW		●	●	●	●	●
Essential knowledge							
Cleaning products	YES, changed			●	●		
Cleaning techniques	YES, changed			●	●	●	
Industrial tools	YES, changed					●	●
Generic green skills, knowledge and competences (*)							
Environmental awareness and willingness to learn	NEW		●	●	●		
Systems and risk analysis skills	NA						
Innovation skills	NA						
Coordination, management and business skills	NA						
Communication and negotiation skills	NA						
Marketing skills	NA						
Strategic and leadership skills	NA						
Consulting skills	NA						
Networking, information technology and language skills	NA						
Adaptability and transferability skills	NEW		●	●	●		
Entrepreneurial skills	NA						
Waste, energy and water quantification and monitoring	NA						
Material use and impact quantification and monitoring	NA						
Material use and impact minimisation	NEW		●		●		

(*) Source: Strietskallina et al. and Dr. Margarita Pavlova

Finlandia
☐ bit.ly/39qFe6o

Szwecja
☐ bit.ly/2Xywndm

Norwegia
☐ bit.ly/3i91X11

Wielka Brytania
☐ bit.ly/2XzY1XB

Dania
☐ bit.ly/38CyqmW

Irlandia
☐ bit.ly/39I6duz

Holandia
☐ bit.ly/3qj5Woy

Belgia
☐ bit.ly/3i8MRIW

Szwajcaria
☐ bit.ly/3i8eoE5

Liechtenstein
☐ bit.ly/3qgI8T7

Francja
☐ bit.ly/2Lw2Ezp

Portugalia
☐ bit.ly/3bGGsNP

Hiszpania
☐ bit.ly/2XBbGxn

Włochy
☐ bit.ly/2Ll5nvD

Bośnia i Hercegowina
☐ bit.ly/35DH42J

Czarnogóra
☐ bit.ly/3ibgy64

Albania
☐ bit.ly/35CGimv



Mapowanie inicjatyw UE dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym

W ostatnich latach w europejskich miastach, regionach i krajach opracowywano strategie gospodarki o obiegu zamkniętym. Od 2014 r. wdrożono 33 strategie, a co najmniej 29 kolejnych jest w trakcie opracowywania.

Sporządziliśmy szczegółowy raport pt. „Zbiór powiązanych inicjatyw wspierających gospodarkę o obiegu zamkniętym w UE”, który nie stanowi wyczerpującej listy, ale zawiera przykłady różnych podejść do promowania gospodarki o obiegu zamkniętym w wybranych krajach UE. Większość z nich koncentruje się na efektywnym gospodarowaniu zasobami i ograniczaniu ilości odpadów, ale inne tematy, takie jak cele zrównoważonego rozwoju lub zmiany klimatu, są również objęte niektórymi inicjatywami. Pełen raport można znaleźć pod adresem: bit.ly/2KqAu8l

Łączy na tej mapie zapewniają dostęp do konkretnych raportów opracowanych przez EIONET, zawierających przegląd polityk, podejść i celów 32 krajów europejskich związanych z efektywnym gospodarowaniem zasobami i gospodarką o obiegu zamkniętym oraz ich poziomem rozwoju.

Inne istotne źródła informacji wykorzystane w raporcie o inicjatywach, strategiach i analizach związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym to:

- Strategie i plany dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym w Europie: Identyfikacja synergii i potencjału współpracy i budowania sojuszy – badanie Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego: bit.ly/2NchxqZ
- Europejska Platforma współpracy w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym: bit.ly/3bRv8hM

Estonia

☐ bit.ly/3oJlJrsc

Łotwa

☐ bit.ly/3ibevP2

Litwa

☐ bit.ly/3svHRN8

Polska

☐ bit.ly/3qgh97

Niemcy

☐ bit.ly/3qhY6vi

Czechy

☐ bit.ly/2N2m67h

Słowacja

☐ bit.ly/2LspqrS

Austria

☐ bit.ly/2LHqt74

Węgry

☐ bit.ly/3nDPhtV

Słowenia

☐ bit.ly/2LwEMeO

Chorwacja

☐ bit.ly/39wj2b9

Serbia

☐ bit.ly/35BPwQd

Turcja

☐ bit.ly/3nF8A6b

Bułgaria

☐ bit.ly/2LwMjKF

Macedonia Północna

☐ bit.ly/2LqUfgs

Wnioski

Producenci mebli coraz częściej będą stawiać na obieg zamknięty i związane z tym praktyki, gdyż gospodarka obiegu zamkniętego jest kluczowa w kontekście pokonywania wyzwań klimatycznych i środowiskowych, a zapotrzebowanie na wkład ze strony tego sektora będzie stale rosło. Gospodarka obiegu zamkniętego jest dopiero na wczesnym etapie, a wyniki poznamy w perspektywie średnio- i długoterminowej.

Dwie najnowsze inicjatywy UE ułatwią przejście na gospodarkę obiegu zamkniętego. Z jednej strony Europejski Zielony Ład (COM(2019) 640 final), który będzie wspierał i przyspieszał proces przechodzenia przemysłu UE na zrównoważony model wzrostu sprzyjającego włączeniu społecznemu, a z drugiej strony nowy plan działania dotyczący gospodarki obiegu zamkniętego (COM(2020) 98 final), w którym sektor meblarski jest wyraźnie zaliczony do priorytetowych grup produktów w kontekście łańcuchów wartości, do których ma dążyć plan.

Wizja projektu SAWYER do roku 2030 została określona następująco:

*Do 2030 r., dzięki szeroko zakrojonej **cyfryzacji sektora meblarskiego**, branża produkcji mebli z materiałów drewnopochodnych będzie oferować **produkty i usługi przyjazne dla środowiska, oparte na minimalizacji wpływu na środowisko i wykorzystaniu identyfikowalnych surowców, zrównoważonych procesach produkcyjnych** oraz promowaniu **najlepszych scenariuszy wykorzystania i odzyskiwania materiałów i odrzutów produkcyjnych**. Klienci (B2B lub B2C) będą żądać bardziej szczegółowych informacji o produktach i ich **zrównoważonych właściwościach**, w tym wskaźnikach cyklu eksploatacji, a wzmocnienie pozycji konsumentów będzie kluczem do sukcesu na polu gospodarki o obiegu zamkniętym. Władze (na poziomie lokalnym, krajowym i europejskim) będą promować gospodarkę o obiegu zamkniętym, wspierając **zrównoważone scenariusze wycofania z eksploatacji materiałów i produktów drewnopochodnych, rozszerzając ekologiczne programy zamówień publicznych i prywatnych** oraz promując **strategie efektywnego wykorzystania materiałów**.*

Analiza przeprowadzona w ramach projektu SAWYER wykazała większe oddziaływanie określonych czynników i działań na większość ocenianych profili zawodowych, jak np.:

- Przystawianie się na materiały odnawialne;
- Ponowne wykorzystywanie produktów w okresie ich żywotności technicznej;
- Przedłużanie żywotności produktów poprzez konserwację i naprawę;
- Przedłużanie żywotności produktów poprzez ich projektowanie pod kątem trwałości;
- Podnoszenie wydajności/efektywności produktów;
- Podnoszenie efektywności procesów produkcyjnych;
- Ponowne wytwarzanie produktów i/lub ich elementów;
- Recykling materiałów;
- Promowanie kaskadowego wykorzystania drewna;
- Wizualizacja pośrednich aspektów produktu;
- Zastępowanie starych materiałów zaawansowanymi odnawialnymi oraz
- Stosowanie nowych technologii.

Aby udźwignąć wyzwania wynikające z przejścia na obieg zamknięty i wykorzystać związane z tym możliwości, podmioty zaangażowane w sektor meblarski UE będą musiały postrzegać to przejście jako część **podwójnej transformacji** sektora (ekologicznej i cyfrowej), gdyż są one ściśle powiązane. Tak jak prognozowały wyniki projektu DIGIT-FUR, branża producentów mebli drewnianych będzie oferować spersonalizowane inteligentne produkty i usługi oparte na cyfrowych systemach produkcji dostarczanych przez zasobooszczędne i zrównoważone branże. Szereg różnych technologii (takich jak tanie zaawansowane czujniki, Internet rzeczy oraz Internet nowej generacji, analityka danych, sztuczna inteligencja, rzeczywistość wirtualna

i rozszerzona, współpracujące roboty itd.) zapewniają potencjał transformacji branży zarówno pod względem produktów, które można opracowywać i wytwarzać, jak i w zakresie samych procesów produkcyjnych – dla podmiotów, które będą potrafiły je wykorzystywać. Innym trudnym wyzwaniem dla branży mebli drewnianych będzie wyposażenie pracowników w umiejętności niezbędne do skutecznego radzenia sobie z transformacją cyfrową. Ogółem technologie czwartej rewolucji przemysłowej będą miały ogromny wpływ na procesy produkcji w sektorach w najbliższych latach, a także będą sprzyjać transformacji sektora w kierunku gospodarki opartej w większym stopniu na obiegu zamkniętym.

Patrząc z ogólnej perspektywy, podwójna transformacja sektora powinna stanowić ramy odniesienia dla wszystkich późniejszych analiz sektora, innowacji spółek w zakresie produktów i procesów produkcji, nowatorskich modeli biznesowych, polityk sektorowych oraz w konsekwencji sektorowego dialogu społecznego.

Z perspektywy cyfryzacji branża meblarska przechodzi szybką transformację z przemysłu tradycyjnego na skomputeryzowany sektor przemysłu. W oparciu o oczekiwane zmiany w ramach analizowanych profili stanowisk pracy – z wykorzystaniem dźwigni McKinsey'a i uwzględniając technologie czwartej rewolucji przemysłowej – w ramach projektu DIGIT-FUR przygotowano prognozy **zmian w zakresie zapotrzebowania na umiejętności, wiedzę i kompetencje**. Przyszli pracownicy branży meblarskiej nie tylko muszą być w stanie wydajnie wykonywać zadania, lecz muszą również posiadać odpowiednie umiejętności i zdolność do identyfikacji oraz przyswajania zmian. Wymagany poziom kwalifikacji będzie coraz wyższy i bardziej wyspecjalizowany, w miarę tego, jak podstawowe umiejętności będą stawać się coraz bardziej abstrakcyjne w efekcie cyfryzacji/komputeryzacji.

Nie ma większego zapotrzebowania na twarde umiejętności, lecz twarde umiejętności lub umiejętności techniczne wymagają pełnego zintegrowania (wszystkich istotnych) umiejętności cyfrowych. Wiedza techniczna pozostaje niezbędna i stanowi podstawę; umiejętności poznawcze, społeczne i behawioralne staną się priorytetem. Pracownicy nie będą już wybierani w oparciu o posiadane dyplomy, lecz dobierani do funkcji określonego podejścia. Każda osoba będzie odpowiedzialna za swój poziom wiedzy i samorozwoju.

Niektóre profile zawodowe będą wymagać **nowych zestawów umiejętności ekologicznych**, ponieważ pojawią się nowe, konkretne zadania związane z demontażem i ponownym wykorzystaniem, regeneracją, recyklingiem i upcyklingiem produktów. Te nowe zestawy umiejętności są szczególnie ważne w przypadku profili „praktycznych”. Polegają one na:

- demontażu drewnianych produktów meblarskich
- badaniu zdemontowanych części pod kątem dalszych działań (ponownego wykorzystania, regeneracji, recyklingu i upcyklingu produktów)
- naprawie części drewnianych mebli w razie konieczności

Nowe zestawy umiejętności ekologicznych będą miały również wpływ, choć nie tak znaczący, na profile, które odpowiadają za zarządzanie i podejmowanie strategicznych decyzji w firmie. Wymienione umiejętności stanowią zwieńczenie dotychczasowych niezbędnych umiejętności dla badanych profili.

Ponadto **zdefiniowano ogólne umiejętności, wiedzę i kompetencje ekologiczne** niezbędne do rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego w sektorze mebli drewnianych. Te ogólne umiejętności ekologiczne są powiązane z kluczowymi kompetencjami lub umiejętnościami miękkimi, które zostały uwzględnione w kontekście świadomości ekologicznej oraz zrozumienia zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.

Podwójna transformacja branży meblarskiej stawia **nowe wyzwania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy**. Branża meblarska może być **autentycznie zrównoważona** (środowiskowo, społecznie i gospodarczo) tylko przy zapewnieniu bezpieczeństwa, zdrowia i komfortu psychicznego jej **najważniejszego zasobu: jej pracowników** – a już na pewno nie może być zrównoważona bez możliwie najskuteczniejszej ochrony ich bezpieczeństwa i zdrowia.

Nowe rodzaje miejsc pracy, nowe procesy, nowe technologie i nowe materiały/produkty mogą wpływać na bezpieczeństwo i zdrowie pracowników, ale właściwe procesy planowania i wdrażania **rozwiązań mogą doprowadzić do wyraźnej poprawy standardów bezpieczeństwa i higieny pracy**. Z perspektywy cyfryzacji roboty i technologie cyfrowe mogą wykonywać ciężkie i monotonne prace fizyczne łatwiej, wydajniej i bezpieczniej. Możliwe jest wyprowadzenie pracowników z niebezpiecznych warunków pracy, a czujniki mogą automatycznie wskazywać, czy dana maszyna wymaga konserwacji, zmniejszając w ten sposób ryzyko awarii maszyny i wypadku. Typowe zagrożenia w branży meblarskiej, takie jak substancje niebezpieczne, zapylenie, niebezpieczne maszyny i narzędzia nadal będą obecne, lecz ryzyko zetknięcia się z tymi zagrożeniami będzie mniejsze.

Z analizy wynika, że transformacja w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego **wyjdzie na dobre środowisku globalnemu**, jednak bynajmniej nie powinna wpływać negatywnie na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników. Z tego powodu jako podmioty zaangażowane w sektor meblarski musimy dopilnować, aby opisywana transformacja oraz związane z nią nowe technologie i procesy robocze nie stwarzały nowych zagrożeń. Ponadto musimy zadbać, aby nowe i odzyskane materiały nie stwarzały dla pracowników ryzyka zetknięcia się z „nowymi” lub ukrytymi niebezpiecznymi substancjami. **Gospodarka obiegu zamkniętego w sektorze**, uwzględniająca w równym stopniu kwestie bhp oraz ochrony środowiska, powinna być **wdrażana przy pomocy bezpiecznych i efektywnych urządzeń, procesów roboczych i materiałów** zdolnych do kontrolowania chemicznych i fizycznych zagrożeń dla pracowników. Zastosowanie koncepcji **ekoprojektu** w produktach powinno ułatwić operacje odzyskiwania i naprawy, zmniejszając ryzyko ergonomiczne oraz powinno zredukować zawartość substancji niebezpiecznych, ograniczając zagrożenia chemiczne w całym łańcuchu wartości. Bezpieczeństwo i zdrowie pracowników może ulec poprawie dzięki integracji procesów zarządzania BHP z systemami zarządzania jakością firm.

Jeśli podwójna transformacja w sektorze meblarskim nie będzie odpowiednio prowadzona i wdrażana, może przysporzyć pracownikom nowych wyzwań i problemów ze stresem. Wzrost obciążenia roboczego i złożoności zadań, nadmierna liczba godzin roboczych i stała dostępność stwarzają napięcie i męczącą atmosferę w pracy, w wyniku czego powstają zagrożenia psychospołeczne (EUOSHA, 2015). Aby uniknąć wspomnianych nowych zagrożeń, **pozyskiwanie nowej wiedzy, zdolności i elastyczności** pozwalającej na skuteczne radzenie sobie z rosnącą automatyzacją, nowymi procesami oraz rozwojem nowych produktów stało się faktyczną i najważniejszą koniecznością dla wszystkich pracowników sektora.

Wyniki wspomnianych analiz projektu SAWYER są przydatne w kontekście:

- właściwego zrozumienia, jak stanowiska pracy pracowników sektorowych i ich bezpieczeństwo będzie kształtować się pod wpływem przejścia na gospodarkę obiegu zamkniętego;
- przygotowania spółek i pracowników do stawienia czoła i wykorzystywania nadchodzących wyzwań i możliwości; oraz
- posiadania silniejszej podstawy do przyszłych dyskusji i współpracy w ramach Europejskiego Dialogu Społecznego.

Również połączone analizy cyfryzacji i obiegu zamkniętego – podwójna transformacja – wykazały istnienie odpowiedniej synergii pomiędzy nimi. Dotyczy ona m.in. następujących kwestii:

- jak należy gromadzić i przekazywać informacje o produktach dotyczące ochrony środowiska (np. zawartość substancji niebezpiecznych, części do wielokrotnego użytku, materiały nadające się do recyklingu itd.) na kolejnych etapach łańcucha dostaw do momentu ich dotarcia do klienta lub podmiotu dokonującego recyklingu;
- jak przechodzić z produktów do usług (wirtualizacja, dematerializacja, serwicyzacja itd.);
- jak zmniejszać oddziaływanie procesów produkcyjnych na środowisko poprzez stosowanie nowych technologii (np. energooszczędności, zmniejszania ilości odpadów, optymalizacji surowców itd.).

Owa synergiczna analiza wzmacnia wizję, że podwójna transformacja będzie miała ogromny wpływ na przyszły sektor meblarski w UE oraz że wszyscy interesariusze będą musieli starannie sprostać wyzwaniom cyfrowym i związanym z obiegiem zamkniętym, aby jak najlepiej wykorzystać stwarzane przez nie możliwości.

Zalecenia

Droga do gospodarki obiegu zamkniętego **wymaga współpracy pomiędzy różnymi zainteresowanymi podmiotami**, poczynając od decydentów, branży, ekspertów, uczelni, a skończywszy na konsumentach. Aby uruchomić i przyspieszyć transformację w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego, **oferta branżowa produktów opartych na takim obiegu** powinna rozszerzać się wraz z **popływem rynku i konsumentów** na wspomniane produkty. Jeśli ten cel ma zostać osiągnięty, **podmioty świadczące usługi kształcenia i szkolenia zawodowego oraz decydenci odgrywają kluczową rolę** w stymulowaniu wspomnianych obu tendencji; z tego powodu w następnych częściach tego dokumentu znajdują się różne konkretne zalecenia dla decydentów oraz systemu kształcenia i szkolenia zawodowego, które mogą im pomóc w realizacji danych celów.

Decydenci

Zapewnienie skutecznego przejścia ku gospodarce o obiegu bardziej zamkniętym w ramach sektorowej podwójnej transformacji wymaga **ustanowienia zharmonizowanych zasad na szczeblu UE/międzynarodowym** oraz wdrażania inicjatyw UE **w konsekwentny sposób przez Państwa Członkowskie**, zmniejszenia ryzyka fragmentacji rynku wewnętrznego oraz **uniknięcia barier** hamujący swobodny przepływ bardziej zrównoważonych towarów i towarów o bardziej zamkniętym obiegu.

Aby zapewnić płynne wdrażanie inicjatyw UE, **prostych i inteligentnych zasad gospodarki obiegu zamkniętego, należy stworzyć jasne definicje** na poziomie UE oraz **wspólnego języka**, zwłaszcza jeśli chodzi o parametry do pomiaru obiegu zamkniętego, m.in. takie jak „długa żywotność”, „ponowne wykorzystanie” czy „możliwość recyklingu”. Jest to kluczowe dla **dostarczania konsumentom zharmonizowanych informacji**. Inicjatywa UE w zakresie zrównoważonej polityki produktów powinna jasno określać te kwestie oraz zasady odnoszące się do nich. Będzie ona opierać się m.in. na poszerzeniu zakresu dyrektywy w sprawie ekoprojektu w celu uwzględnienia produktów niezwiązanych z energią, takich jak meble. Ze względu na szeroki zakres produktów określanymi jako „meble” oraz różnorodność materiałów stosowanych przy ich produkcji jest to sektor **o złożonym charakterze**. Kryteria ekoprojektu/projektu obiegu zamkniętego nie będą funkcjonować dla wszystkich produktów w taki sam sposób. W tym kontekście ważną kwestią będzie uwzględnienie złożoności mebli, konieczności zastosowania **stopniowego podejścia, harmonizacji** na poziomie europejskiego **ustawodawstwa** oraz pomiędzy **poszczególnymi strategiami** oraz podjęcia **dialogu** z branżą. (bit.ly/3a0GIhs)

Jeśli chodzi o przeszkody dla projektowania obiegu zamkniętego, **kluczowe problemy do przezwyciężenia to dostępność materiałów i części**, a także **brak informacji od dostawców** na temat substancji potencjalnie niebezpiecznych oraz rygorystycznych przepisów krajowych skutkujący stosowaniem niepożądanych chemikaliów (np. toksycznych opóźniaczy palenia, które są często potrzebne do spełnienia wymogów dotyczących łatwopalności). W ramach tego dokumentu inicjatywa dotycząca strategii UE w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważonego rozwoju i zrównoważonych produktów powinna promować **zmniejszenie ilości substancji potencjalnie niebezpiecznych** w produktach meblarskich, skutkujące mniejszym narażeniem pracowników na kontakt z chemikaliami. Zgodnie z tym, co udokumentowano w Sojuszu na rzecz Mebli Wolnych od Opóźniaczy Palenia (safefurniture.eu), opóźniacze palenia wydostają się z produktów i gromadzą się w środowisku, a ich stosowanie przeszkadza w realizacji celów gospodarki obiegu zamkniętego. Wspomniane chemikalia nie mają żadnych potwierdzonych właściwości przeciwpożarowych i istnieją liczne dowody na ich szkodliwe oddziaływanie na **zdrowie pracowników i innych ludzi**, podwyższoną **toksyczność pożarową** oraz środowisko (bit.ly/2Y6beHN //

Niezależnie od powyższego oraz faktu, że kilka poniższych zaleceń skupia się na pokonywaniu wyzwań stawianych przez przejście sektora w kierunku sektora meblarskiego o obiegu bardziej zamkniętym, zawsze należy pamiętać, że na poziomie praktycznym jednoczesny i wspólny wpływ na sektor będzie wywierać jego podwójna transformacja (cyfrowa i ekologiczna). Jest to konieczne nie tylko w celu umożliwienia zainteresowanym podmiotom pokonywania sektorowych wyzwań, ale przede wszystkim pozwolenia im na skuteczne wykorzystywanie możliwości związane z ich konkretnym i wspólnym oddziaływaniem.

Stanowią one **możliwe do uniknięcia zagrożenie** dla pracowników podczas produkcji, sprzedaży i przetwarzania po wycofaniu z eksploatacji. Jest to powszechne zagrożenie dla tapicerów, które powinno **zmniejszyć się lub zniknąć** wraz z przejściem **branży** w stronę gospodarki obiegu zamkniętego oraz jeśli przygotowywane narzędzia w ramach strategii rozwiążą problem **niepotrzebnego stosowania toksycznych opóźniaczy palenia** w meblach.

W ramach podwójnej transformacji sektorowej przejście sektora na gospodarkę obiegu zamkniętego będzie zależało także od innych parametrów, takich jak **zwiększona cyfryzacja, nowatorskie narzędzia oraz cięgiele działania na rzecz innowacji i badań naukowych**. Wspomniane działania i inwestycje w zakresie obiegu zamkniętego i rozwoju bardziej przyjaznych środowisku technologii powinny być wspomagane przez **programy finansowania**, jak np. Horizon Europe. Odpowiednie inwestycje powinny ułatwić wspomniane przejście i zapewnić, że obejmie ono wszystkie zainteresowane podmioty, zwłaszcza małe i średnie przedsiębiorstwa, oraz promować współpracę między spółkami a interesariuszami. Nowa strategia przemysłu EU powinna promować i ułatwiać podwójną transformację, mając na uwadze zarówno potencjał cyfryzacji branży, jak i gospodarki obiegu zamkniętego.

Inicjatywy polityczne, jak np. Europejski Zielony Ład czy plan działania dotyczący gospodarki obiegu zamkniętego, powinny **stymulować popyt rynkowy i ofertę produktów obiegu zamkniętego**, promować rozwój **nowych modeli biznesowych**, np. „produkt w formie usługi”, promowanie ponownego wykorzystania, renowacji, regeneracji, recyklingu, modeli wspólnej własności (*disownership*), modeli opartych na umożliwianiu pielęgnacji, naprawy i renowacji, wykupów lub zamówień B2B.

Ze względu na ogromne oddziaływanie pandemii COVID-19, działania instytucji i państw członkowskich UE powinny skupiać się na wychodzeniu z kryzysu społecznego i gospodarczego, wykorzystując pakiet stymulacyjny (np. Następne Pokolenie UE, Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększenia Odporności oraz Europejski Fundusz Społeczny Plus) także do walki ze zmianami klimatycznymi, do promocji cyfryzacji i gospodarki obiegu zamkniętego oraz do **ułatwiania szkolenia pracowników w zakresie nowych technologii i umiejętności ekologicznych**, zwłaszcza dla gorzej wykwalifikowanych pracowników, kobiet, migrantów, młodzieży, a także starszych pracowników.

Kształcenie i szkolenie zawodowe (VET)

U podstaw przyszłego rozwoju leży edukacja, która jest jednym z najpotężniejszych instrumentów zmiany. Jednym z największych wyzwań, przed którymi stoimy, jest dostosowanie naszego sposobu myślenia w taki sposób, aby sprostać problemom coraz bardziej złożonego świata. Musimy przemyśleć nasz sposób organizowania wiedzy. Oznacza to przełamanie tradycyjnych barier między dyscyplinami. Musimy **przeprojektować naszą politykę i programy edukacyjne**. A wprowadzając te reformy w życie, musimy **myśleć długofalowo** i dostrzec naszą ogromną odpowiedzialność za przyszłe pokolenia.

Podwójna transformacja przemysłu meblarskiego stwarza **zapotrzebowanie na nowe specyficzne kompetencje i umiejętności** siły roboczej. Przewidywanie i budowanie umiejętności przyszłości ma kluczowe znaczenie na tym szybko zmieniającym się i coraz bardziej ekologicznym rynku pracy. Dotyczy to wszystkich zmian w zakresie typów i poziomów wymaganych umiejętności, a także w obszarach zawodowych i technicznych.

Zielony i cyfrowy kampus

Zarządzanie kampusem w zakresie zarządzania energią, wodą, odpadami i zanieczyszczeniami.

- W przypadku szkół i ośrodków szkoleniowych prawie **niemożliwe jest dotrzymanie kroku wszystkim inwestycjom** wymaganych w toku podwójnej transformacji, ponieważ nowe technologie ewoluują coraz szybciej.

Dlatego zielony i cyfrowy kampus powinien również koncentrować się na **hybrydowych środowiskach uczenia się**, w tym na szkole-

Zielony i cyfrowy program nauczania

Integracja edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju (ESD). Zielona technologia, czysta technologia, zielone miejsca pracy i ekologizacja istniejących miejsc pracy. Dlatego potrzebne są zielone programy i kursy, ekologiczne praktyki na zajęciach i warsztatach oraz ściślejsza współpraca między przemysłem a instytucjami edukacyjnymi.

Systemy kształcenia i szkolenia zawodowego muszą mieć charakter **adaptacyjny i ciągle ewoluować** (w przemysłowy sposób).

Jako inspirację przedstawiamy następujące przykłady rozwoju (bardziej) ekologicznych umiejętności.

- Dostosowywanie informacji z rynku pracy na temat ekologii i gospodarki cyfrowej podczas opracowywania nowych programów nauczania i przeglądu istniejących programów pod kątem aspektów ekologicznych i cyfrowych. Mogą tego dokonać rady sektorowe – organizacje doradcze zrzeszające kapitanów (zielonego) przemysłu, liderów cyfryzacji lub komitety doradcze z lokalnymi przedsiębiorstwami (w celu dostosowania do regionu, kontekstu lokalnego rynku pracy itp.).
- Aby wprowadzić gospodarkę o obiegu zamkniętym do programów nauczania w systemach kształcenia i szkolenia zawodowego, przedstawiciele firm mogą odwiedzać szkoły i rozmawiać o tym, jak wytwarzają produkty. Następnie mogą przekazać swoje produkty uczniom/studentom w celu przeprojektowania w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym (circlevet.eu – Steve Parkinson).
- Projektowanie i adaptacja lub modyfikacja programów nauczania powinny odzwierciedlać, a nawet przewidywać zmieniające się potrzeby w zakresie umiejętności na potrzeby podwójnej transformacji. Projektowanie programów i modyfikacja kursów i efektów uczenia się w programach nauczania, które są tworzone

Obecna podaż umiejętności często nie odpowiada zapotrzebowaniu na nowe i dostosowane umiejętności. Istnieje **wyraźna rozbieżność między umiejętnościami potrzebnymi** w ramach podwójnej transformacji sektora meblarskiego **a obecną ofertą edukacyjną**.

UNESCO opisało **pięć wymiarów ekologizacji kształcenia i szkolenia technicznego i zawodowego (TVET)** jako przełożenie **trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju**, którymi należy się zająć – **środowiskowego, ekonomicznego i społecznego** – na kluczowe ramy zrozumienia podejścia do edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

W odniesieniu do podwójnej transformacji uwzględniliśmy również aspekt cyfrowy.

Opierając się na pięciu wymiarach ekologizacji TVET, rekomendujemy następujące rozwiązania:

niach formalnych, ofercie uczenia się w miejscu pracy, podwójnego szkolenia i praktyk zawodowych. Zielony i cyfrowy kampus inwestuje w cyfrowe metody nauczania, w e-learning poprzez programy MO-OCS (masowe otwarte kursy online) i w zielone programy nauczania.

Zielony i cyfrowy kampus to **otwarty kampus**, w którym swoje miejsce mają start-upy, gdzie firmy są zachęcane do inwestowania w charakterze partnerów w nowe technologie, ekologiczne badania i nowe, elastyczne programy nauczania.

w **sposób modułowy** lub w **oparciu o szkolenie w miejscu pracy**, sprawia, że integracja nowych umiejętności jest bardzo elastyczna. Wiele kursów i programów jest już modyfikowanych w celu uwzględnienia (niektórych) aspektów gospodarki o obiegu zamkniętym, zrównoważonego rozwoju i/lub cyfryzacji. Proces ten jest jednak często zbyt ograniczony. Na przykład wykorzystanie drewna ze zrównoważonych źródeł jest często nauczane tylko na lekcjach teoretycznych, ale nie jest uwzględniane podczas zakupu surowców wykorzystywanych w warsztatach. Cyfryzacja jest nauczana jako koncepcja, jako teoria, ale często nie jest zintegrowana z warsztatami maszynowymi, gdzie komputery są przestarzałe i nie nadają się do wymagających zastosowań w zakresie wirtualizacji/rzeczywistości rozszerzonej.

- Oprócz dostosowanych programów nauczania dla uczniów potrzebujemy również zmodyfikowanych ścieżek szkoleniowych dostępnych w miejscu pracy w celu podniesienia kwalifikacji i przekwalifikowania siły roboczej.
- Ciągłe kształcenie i szkolenie zawodowe (CVET) jest również ważnym elementem realizacji wyżej wymienionych zaleceń dotyczących programów nauczania. Wyżej wymienione **nowe metody nauczania** (modułowe, oparte na miejscu pracy, internetowe nauczanie zdalne, hybrydowe metody uczenia się, szkolenia poza kampusem itp.) pozwalają oferować dostępne **na żądanie i spersonalizowane ścieżki szkoleniowe** dla wszystkich zainteresowanych. Ważne jest, aby dostosować metodę do konkretnych grup docelowych i skupić się na zmianie sposobu myślenia, zamiast zajmować się kwestiami czysto technicznymi.
- Podwójna transformacja musi obejmować wszystkie działy firmy, być zintegrowana we wszystkich oddziałach oraz we wszystkich programach kursów i w programach nauczania.

Takie zintegrowane, zrównoważone podejście może obejmować:

- rozwijanie umiejętności niezbędnych do **wdrażania** trwałych i zdigitalizowanych rozwiązań;
- tworzenie powiązań między wybranym systemem/ programem nauczania a podwójną transformacją;
- bycie częścią połączonych ze sobą światowych systemów;

Zielona i cyfrowa społeczność

Przystosowanie społeczności poprzez budowanie zdolności, technologie odnawialne i wsparcie zasobów.

Efektywne metody przewidywania przyszłych potrzeb w zakresie umiejętności obejmują zrównoważony dialog między pracodawcami a pracownikami, firmami i instruktorami, koordynacji między instytucjami rządowymi, systemami informacyjnymi rynku pracy, usługami pośrednictwa pracy i kontrolami wydajności instytucji szkoleniowych. Wymagana jest współpraca i współdziałanie na wszystkich etapach

Zielone i cyfrowe badania

Wspieranie badań w dziedzinie odnawialnych źródeł energii, zielonych innowacji i recyklingu odpadów.

W odniesieniu do podwójnej transformacji zalecamy więcej wspólnych działań dotyczących **badania nad uznawaniem umiejętności rozwijanych poza normalnymi ścieżkami nauczania**. To uznanie – które staje się coraz ważniejsze – musi być przejrzyste i wspierane przez

Zielona i cyfrowa kultura

Promowanie kultury zielonych wartości i postaw, etyki i praktyk ekologicznych.

W odniesieniu do podwójnej transformacji chcielibyśmy uwzględnić **kulturę cyfrową** (podejście cyfrowe, etykę cyfrową i praktyki cyfrowe).

Oprócz zielonej i cyfrowej kultury zalecamy dostosowanie **firmowej kultury edukacyjnej** poprzez integrację nieformalnych i pozaformalnych metod nauczania. Pracownicy potrzebują zapewnienia czasu lub zwolnienia z obowiązków w celu umożliwienia właściwej nauki i zapewnienia korzyści z tego tytułu dla zatrudniających je firm. Dzięki

Umiejętności ekologiczne

Badania dotyczące przyszłego zapotrzebowania na umiejętności podkreślają istotność umiejętności miękkich, współpracy i kompetencji cyfrowych. Zdefiniowane ogólne umiejętności ekologiczne również odnoszą się do tych umiejętności miękkich.

Wymagane kompetencje cyfrowe i ogólne umiejętności ekologiczne niewiele się różnią. Często to kontekst i sytuacja, cel lub zadanie postrzegane z innego punktu widzenia. Poniższa tabela przedstawia zdefiniowane (nowe) ogólne umiejętności ekologiczne (po lewej) i wymagane umiejętności cyfrowe (po prawej), zgodnie z definicjami utworzonymi w projekcie Digit-Fur. Ponieważ umiejętności

- zintegrowane zrozumienie systemów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych oraz omówienie praktycznych rozwiązań podwójnej transformacji;
- zrównoważone myślenie i podejmowanie decyzji jako wkład w proces tworzenia rozwiązań dla kryzysów społecznych, środowiskowych i gospodarczych;
- angażowanie uczniów w uczenie się „na potrzeby”, a nie tylko „o” podwójnej transformacji.

(podejmowanie decyzji, ustalanie strategii, wymiar praktyczny, organizacyjny itp.). Istnieje ogromna potrzeba **zaangażowania wszystkich interesariuszy**, podmiotów szkoleniowych, partnerów społecznych (firm, organizacji i federacji zrzeszających pracodawców i pracowników), uniwersytetów i uczelni wyższych, organizacji sektorowych, publicznych służb zatrudnienia i odpowiednich partnerów rządowych (ministerstw edukacji, pracy, środowiska, cyfryzacji). Np. w celu identyfikacji umiejętności, rozwijania **powiązań umiejętności w ramach danego sektora, lecz również między sektorami**.

wszystkie zainteresowane strony, w tym partnerów rządowych. Zaledwie kilka lat po ukończeniu szkoły (średniej)/uniwersytetu zdobyta wiedza i umiejętności ulegają dezaktualizacji ze względu na szybko zmieniające się warunki pracy w kontekście podwójnej transformacji. Tylko ciągłe kształcenie i szkolenie zawodowe (w sposób formalny lub nieformalny) gwarantuje stałą ważność tytułu zawodowego/dyplomu.

elastycznym i modułowym szkoleniom organizowanym w siedzibie firmy lub poza nią, na podstawie pracy, dokładnie na czas, tam, gdzie jest to potrzebne (we właściwym miejscu i we właściwym formacie) oraz w razie potrzeby (we właściwym czasie), pracownicy mogą się uczyć przez całe życie zawodowe i bez względu na sytuację zawodową. Wyzwanie polega na tym, aby **upewnić się, że szkolone osoby mają dostęp do informacji jakościowych** (zob. biegłość cyfrowa). Należy poświęcić odpowiednią uwagę wysoko wykształconej sile roboczej. Pracownicy ci staną się również odpowiedzialni za szkolenie pracowników o niższych kwalifikacjach. **Oczekiwania związane z nauką rosną** – podobnie jak **możliwości uczenia się**.

cyfrowe zostały zdefiniowane w bardziej ogólny sposób niż ogólne umiejętności ekologiczne (które są bardziej szczegółowe), możemy wielokrotnie powiązać umiejętności cyfrowe z umiejętnościami ekologicznymi (co zaznaczono kursywą).

Oprócz ogólnych umiejętności „miękkich” musimy również zintegrować i wdrożyć nauczanie technicznych umiejętności ekologicznych i/ lub cyfrowych.

Tabela 9 – Nowe umiejętności ekologiczne i ich związek z umiejętnościami cyfrowymi

Świadomość środowiskowa i chęć poszerzania wiedzy	Biegłość w zakresie umiejętności cyfrowych
Umiejętności analizy systemów i zagrożeń	krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów,
Umiejętności innowacyjne	ciekawość i innowacje,
Umiejętności w zakresie koordynacji, zarządzania i prowadzenia działalności	<i>inicjatywa i przedsiębiorczość,</i>
Umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne	efektywna komunikacja,
Umiejętności marketingowe	<i>efektywna komunikacja,</i>
Umiejętności strategiczne i przywódcze	<i>inicjatywa i przedsiębiorczość,</i>
Kompetencje doradcze	<i>efektywna komunikacja,</i>
Umiejętności nawiązywania kontaktów, znajomość technologii informatycznych oraz języków	współpraca międzysieciowa,
Umiejętności adaptacji i przenoszenia	elastyczność i umiejętność dostosowania się,
Umiejętności w zakresie przedsiębiorczości	inicjatywa i przedsiębiorczość,
Ilościowe wyszczególnienie i monitorowanie odpadów, energii i wody	pozyskiwanie informacji,
Ilościowe wyszczególnienie oraz monitorowanie zużycia i oddziaływania materiałów w zakresie zaopatrzenia i selekcji	<i>pozyskiwanie informacji,</i>
Minimalizacja zużycia i oddziaływania materiałów (ocena oddziaływania)	<i>pozyskiwanie informacji,</i>

Formalne kształcenie i szkolenie zawodowe

Formalne kształcenie i szkolenie zawodowe jest obszerniejszym i ważnym tematem obejmującym nie tylko rynek pracy. Nowe, większe **zapotrzebowanie na właściwe umiejętności miękkie wymaga wsparcia** w silniejszy sposób. Mimo tego jak ważne są te umiejętności miękkie, system nie może odchodzić od **podstawowych kompetencji technicznych** i potrzeba aktualnej edukacji technicznej pozostaje istotnym problemem. Kreatywność w pracy sprawdza się tylko wtedy, gdy dysponuje się również podstawowymi umiejętnościami.

- Potrzebna jest **lepszą współpracą** między instytucjami edukacyjnymi a całym sektorem, zwłaszcza w zakresie programów technicznych. Przyszli pracownicy sektora muszą nie tylko potrafić wydajnie wykonywać zadania, lecz potrzebują również **umiejętności i zdolności do identyfikacji zblizających się zmian i dostosowywania się do nich**. Rola wielokierunkowych umiejętności i zdolności znacząco rośnie i **firmy będą wymagać wyższych i bardziej wyspecjalizowanych poziomów kwalifikacji**.
- Wspomniana miana kompetencji podkreśla również **znaczenie profilów kwalifikacji zawodowych** (dla każdego sektora) **stanowiących podstawę dla kierunków kształcenia** w ramach edukacji.

Kształcenie i szkolenie zawodowe – wstępne i ciągłe

- Coraz bardziej podkreśla się znaczenie **systemów opierających się na zapotrzebowaniu**, takich jak staże, podwójne kształcenie i kształcenie w miejscu pracy. Systemy te muszą być wprowadzane w obu systemach kształcenia i szkolenia zawodowego.
- Istniejące wstępne systemy kształcenia i szkolenia zawodowego muszą **uwzględnić nowe ekologiczne i cyfrowe technologie**. Partnerzy edukacyjni i dostawcy szkoleń muszą ściśle współpracować z firmami. Potrzebne są nie tylko umiejętności techniczne i specjalistyczna wiedza z dziedziny podwójnej transformacji. Zdefiniowane ogólne umiejętności miękkie są również istotne.

Podsumowując, możemy stwierdzić, że stworzenie nowoczesnego **systemu nauczania** wymaga **współpracy** wszystkich interesariuszy i partnerów, abyśmy mogli z powodzeniem wdrożyć i zintegrować nowe umiejętności potrzebne w toku podwójnej transformacji. Współpraca ta wymaga, aby wszyscy interesariusze skupili swoją uwagę i działania w dopełniający się sposób.

Współpraca między **organami regulującymi kształcenie i szkolenie zawodowe a instytucjami rządowymi zajmującymi się edukacją** jest potrzebna, aby zintegrować nowe zestawy umiejętności dla zielonego i cyfrowego świata już na wczesnym etapie, np. w szkole podstawowej, a umiejętności te należy dalej rozwijać w szkole średniej.

Współpraca między organizatorami **szkoleń a firmami** jest potrzebna, aby zapewnić elastyczne i adaptacyjne ścieżki uczenia się, w siedzibie firmy lub poza nią, na podstawie pracy, dokładnie na czas, tam, gdzie jest to potrzebne (we właściwym miejscu i we właściwym formacie) oraz w razie potrzeby (we właściwym czasie).

Współpraca między **partnerami społecznymi pracowników i**

stowarzyszeniami jest potrzebna, aby wspierać i promować warunki umożliwiające pracownikom uzyskanie wymaganych kwalifikacji i umiejętności na potrzeby podwójnej transformacji w sektorze. **Pracownicy** sektora będą musieli przyjąć nowe podejście do ciągłego kształcenia (kształcenia przez całe życie). Będą musieli ciągle aktualizować swoją wiedzę na temat nowych zagrożeń BHP i odpowiednio modyfikować swoje zachowania. Ogólnie rzecz biorąc, każda osoba stanie się odpowiedzialna za swoje przyszłe umiejętności i kwalifikacje.

Wspólnie, w ramach partnerstwa między pracodawcami, rządem i instytucjami edukacyjnymi, możemy pracować nad rozwojem umiejętności wymaganych w procesie podwójnej transformacji, aby przewidywać, budować i rozwijać umiejętności wszystkich interesariuszy (nauczycieli, uczniów, rodziców, pracodawców, współpracowników, administratorów itp.). Pozwoli to zapewnić branży meblarskiej świetlaną przyszłość.

Ponieważ w przyszłości każde stanowisko pracy będzie ekologiczne i cyfrowe!

Bibliography

From the SAWYER project results/publications

- Collection of relevant initiatives supporting circular economy in the EU (2020). bit.ly/3iMxGzb
- The State-of-the-art of circular economy in the furniture sector in 7 EU countries (2020). bit.ly/3a28bGd
- Summary Table: Update of the State-of-the-art of circular economy at EU level (2020). bit.ly/3cd05ShC
- The SAWYER forecasting survey results (2020). bit.ly/3cgDY8X
- The State-of-the-art of circular economy in the furniture sector at EU level (2020). bit.ly/3qPSRTK
- Furniture Sector Forecasted Scenario in relation to Circular Economy in 2030 (2020). bit.ly/3a70w9s

General sources

- Bauer B. et al, Nordic Council of Ministers. Potential Ecodesign Requirements for Textiles and Furniture, 2018. bit.ly/2M6pPAR
- Ellen MacArthur Foundation, Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe, 2015. bit.ly/2MreFWM
- Leka S., Jain A., Impact of Psychosocial Hazards at Work: An Overview, Institute of Work, Health & Organisations, University of Nottingham Health, 2010. Source: apps.who.int Available at: bit.ly/2LOdw7i
- Malenfer M., Héry M, Montagnon C. – INRS A circular economy in 2040. What impact on occupational safety and health? What prevention?, 2019. bit.ly/2M4QNIS
- Montgomery D. L. Safe and healthy life, Health and Safety in the Woodworking Industry, 2017. Source: safeandhealthylife.com Available at: bit.ly/2AvHuJ0
- Pavlova M. - Fostering inclusive, sustainable economic growth and 'green' skills development in learning cities through partnerships. International Review of Education: Journal of Lifelong learning, 2018. bit.ly/2YgCun2
- Storesund K. et al. BRANDFORSK - RISE Research Institutes of Sweden, Fire safe furniture in a sustainable perspective, 2019. bit.ly/3a4d3KW

European Union funded projects

- Bolster-Up II - Core profiles for wood and furniture professions. bolster-up2.eu
- DIGIT-FUR - Impacts of the Digital Transformation in the Wood Furniture Industry. digit-fur.eu
- CircleVET - circlevet.eu
- DITRAMA - Digital Transformation Manager, leading companies in Furniture value chain to implement their digital transformation strategy. ditrama.eu
- EQ-WOOD - The innovation manager for the wood and furniture industry. eqwood.org
- FUNES - Furniture New European Skills 2020. funesproject.eu
- FURN360 - Circular business training for the furniture and woodworking sectors. furn360.eu

- GPP 2020 procurement for a low-carbon economy. gpp2020.eu/home
- GPP Furniture An innovative and open learning resource for professionals of the furniture industry to expand their knowledge and provide added value for the Green Public Procurement. gpp-furniture.eu/
- SPP Regions - Regional networks for sustainable procurement sppregions.eu/home
- WOODUAL - Wood Sector and Dual Learning for Youth Employment and Skills adapt.it/WOODual

European Union sources

- CASCADES. Study on the optimised cascading use of wood - Final report. European Commission. July 2016. bit.ly/36o8bPx
- CEDEFOP (2015) Spotlight on VET, Anniversary Edition, Vocational education and training systems in Europe. Source: cedefop.europa.eu. Available at: bit.ly/1JWFIAj
- CEDEFOP Spotlight on VET country reports. cedefop.europa.eu
- CEN European Committee for Standardization. cen.eu
- Circular Economy Action plan. European Commission COM (2015) 614. bit.ly/36e16B6
- Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building - Study by the European Economic and Social Committee. bit.ly/3sWYiSC
- Communication Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy COM/2015/0614 final. bit.ly/3plg0gC
- Circular Economy Opportunities in the Furniture Sector - European Environmental Bureau (EEB), September 2017. bit.ly/3iO3iEr
- Commission General Report on the operation of REACH and review of certain elements Conclusions and Actions Conclusions and Actions. European Commission Communication (COM(2018) 116 final). bit.ly/3oqwT8s
- Communication A New Industrial Strategy for Europe COM/2020/102 final. bit.ly/3pmK8YR
- Communication The European Green Deal COM/2019/640 final. bit.ly/3qMxa70
- Communication on Public procurement for a better environment (COM (2008) 400). bit.ly/3oqx8j5
- Country factsheets on resource efficiency and circular economy in Europe (2019). bit.ly/3c9aCJL
- Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR), developed by BIO Intelligence Service for the European Commission, 2014. bit.ly/3a7wltd
- DG Energy - Renewable Energy Directive. bit.ly/3t5MSfj
- DG Environment - Circular Economy. bit.ly/36e16B6
- DG Environment - EMAS. bit.ly/3iNvhUN

- DG Environment – End of Waste Directive. bit.ly/39iNHK4
- DG Environment – EU Ecolabel. bit.ly/3qRbref
- DG Environment – Green public procurement. bit.ly/2MqZBIZ
- DG Environment – Timber regulation. bit.ly/36eQUZ5
- Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work bit.ly/36d7kRT
- Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive). bit.ly/3iZ3ykp
- Directive (EU) 2019/904 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. bit.ly/3a9amHQ
- ECHA European Chemicals Agency. echa.europa.eu
- Ecodesign Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. bit.ly/2Yeg8CL
- Ecodesign Directive (2009/125/EC) European Implementation Assessment. EPRS – European Parliamentary Research Service. PE 611.015, November 2017. bit.ly/36eRmXh
- Ecodesign Working Plan 2016–2019 (European Commission). bit.ly/2LXjWpu
- Ecolabel Facts and Figures. bit.ly/3cbM1DX
- EEA Report No 26/2019 – Resource efficiency and the circular economy in Europe 2019 – even more from less – EIONET. bit.ly/3c9bkGV
- EMAS EU Eco-Management and Audit Scheme. bit.ly/3iNvhUN
- Environmental Implementation Review 2019 of the European Commission (COM(2019) 149 final). bit.ly/2L2MDAG
- ESCO, European Skills, Competences, Qualifications and Occupations website. Source: ec.europa.eu Available at: bit.ly/2GWtpdb
- ESCOpedia. bit.ly/3pf2ScN
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2009). The human machine interface as an emerging risk. Source: osha.europa.eu Available at: bit.ly/2CQQ4UI
- EU Forest Strategy. European Commission Communication. COM(2013) 659 final. bit.ly/3qRc07R
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2013a). Green jobs and occupational safety and health: Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020. Source: osha.europa.eu Available at: bit.ly/2F7ZrjV
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2013a). Priorities for occupational safety and health research in Europe: 2013–2020. bit.ly/2LW1mht
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) (2017). Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location. Source: osha.europa.eu Available at: bit.ly/2qVC6Ys
- European Agency for safety and health at work (EU OSHA), OSH Wiki, Psychosocial risks and workers health, 2013. Source: oshwiki.eu Available at: bit.ly/2F83Nrc
- European Commission. Bioeconomy. bit.ly/3iKarWw
- European Commission. EU Forestry. bit.ly/2M8dbkD
- European Green Deal. bit.ly/3sRkLk2
- EUROSTAT. ec.europa.eu/eurostat
- Forest Information System for Europe (FISE). bit.ly/39jBUuV
- GPP National Action Plans. bit.ly/3iO5sUz
- Guidance on cascading use of biomass with selected good practice examples on woody biomass. European Commission, August 2019. bit.ly/2YgMeO8
- Monitoring Framework for the Circular Economy. bit.ly/36hOdle
- National renewable energy action plans and progress reports data portal. bit.ly/3qSrBE3
- New Skills Agenda for Europe. bit.ly/3sZgBH2
- Occupational Safety and Health Administration – OSHA, Guide for Protecting Workers from Woodworking Hazards (1999). Source: osha.gov Available at: bit.ly/2COOGD7
- Opinion of the EESC – A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe COM(2020) 98 final. bit.ly/2YhWipW
- Organisation and Product Environmental Footprint. bit.ly/2YdvCqj
- REACH Regulation (EC 1907/2006). bit.ly/3onXC5k
- Regulation (EU) 2017/1369 setting a framework for energy labelling and repealing Directive 2010/30/EU. bit.ly/2Yiy54
- Regulation (EU) No 2019/1021 on persistent organic pollutants (POPs Regulation). bit.ly/3cbdPZ4
- Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan {SWD(2019) 90 final}. bit.ly/3pmhAyy
- Revision of the EU Green Public Procurement (GPP) criteria for Furniture. Joint Research Center. August 2017. bit.ly/2YiEyeh
- RoHS Directive. bit.ly/3t0UDTR
- Stepping up EU Action to Protect and Restore the World's Forests. European Commission Communication COM(2019) 352 final. bit.ly/2MnxytY
- Sustainable Products in a Circular Economy – Towards an EU Product Policy. Framework contributing to the Circular Economy.- Commission Staff Working Document SWD(2019) 91 final. bit.ly/36eDufQ
- The uptake of green public procurement in the EU27. Centre for European Policy Studies (CEPS) for the European Commission, February 2012. bit.ly/2MnQZTt

- TNO, ZSI, SEOR, Investing in the Future of Jobs and Skills - Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs, Furniture (2009), EC. Source: ec.europa.eu Available at: bit.ly/2F95DrU
- WEEE Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment. bit.ly/3pkJpYg
- WEEE compliance promotion exercise. Final Report (developed by Bipro for the European Commission), December 2017. bit.ly/3sX9JK1

Other documents

- Digit-fur forecasting scenario of the EU wood furniture industry in 2025 (2018). bit.ly/2LW2YI3
- EFIC - Sustainable Products Initiative - European furniture industry insights in view of upcoming proposal for a Directive, 2020 bit.ly/3aamvfB
- Furniturelink, Occupational Health and Safety (2016). Source: furniturelinkca.com Available at: bit.ly/2Au2zmS
- German statutory accident insurance for the wood and metal industry (Berufsgenossenschaft Holz und Metall BGHM), Gefahrstoffe im Schreiner-/Tischlerhandwerk und der Möbelfertigung-Handhabung und sicheres Arbeiten, DGUV 209-040, 2010. Source: bghm.de Available at: bit.ly/2F5d8kt
- Health and Safety Executive (HSE), Manual handling solutions in woodworking, 2013. Source: hse.gov.uk Available at: bit.ly/2QmPSPT
- Health and Safety Executive (HSE), Wood dust Controlling the risks, Woodworking Sheet No 23 (Revision 1), 2012. Source: hse.gov.uk Available at: bit.ly/2s8r9VQ
- HSE, Wood furniture and windows - Managing occupational health risks. Source: hse.gov.uk Available at: bit.ly/2Vw6sRw
- Impacts of the digital transformation in the wood furniture industry – final results (2019). bit.ly/3a7b4W6
- LIGNUM.- Spanish Information System on Wood Trade. bit.ly/3cdCJqY
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. BOE number 297, 12/12/2015. bit.ly/2MsOtLn
- Spanish Circular Economy Strategy. Circular Spain 2030. Spanish Ministry for Ecological Transition, February 2018. bit.ly/3oegy6w
- Work Safe Western Australia, Safe use of Chemicals in the Woodworking Industry Guidance note (2001). Source: commerce.wa.gov.au Available at: bit.ly/2RCWQFv
- WorkSafe, A guide to safety in the wood products manufacturing industry, First edition, 2007. Source: worksafe.vic.gov.au Available at: bit.ly/2nz0NuJ

Other sources/websites

- AENOR. aenor.com
- Alliance for Flame Retardant Free Furniture in Europe. safefurniture.eu
- Basque Ecodesign Center. basqueecodesigncenter.net
- BREEAM (The Building Research Establishment's Environmental Assessment Method). breeam.com
- Blue Angel Ecolabel. blauer-engel.de
- CEN/CENELEC.- CEN/CLC/JTC 10. cencenelec.eu
- Ecolabel Index. ecolabelindex.com
- écoMobilier. ecomobilier.fr
- Ellen MacArthur Foundation. ellenmacarthurfoundation.org
- EPD System. environdec.com
- European Circular Economy Stakeholder Platform circulareconomy.europa.eu/platform
- Forest Law Enforcement, Governance and Trade. flegt.org
- FSC (Forest Stewardship Council). ic.fsc.org
- Generalitat de Catalunya. web.gencat.cat
- I4R Platform. i4r-platform.eu
- IHOBE. ihobe.eus
- ISO - International Organization for Standardization. iso.org
- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). new.usgbc.org/leed
- McKinsey & Company. mckinsey.com
- NF Environment Ecolabel. marque-nf.com/nf-environnement
- Nordic Swan Ecolabel. nordic-ecolabel.org
- PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification). pefc.org
- PROCURA+ European Sustainable Procurement Network. procuraplus.org
- Spanish Ministry for Ecological Transition. miteco.gob.es
- Valdelia. valdelia.org
- WRAP. wrap.org.uk



Przy wsparciu finansowym z Unii Europejskiej.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla wydania niniejszej publikacji nie stanowi poparcia jej treści, która oddaje wyłącznie poglądy jej autorów, i Komisja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

© CENFIM 2021 / Kopiowanie jest dozwolone pod warunkiem wskazania źródła.