

НОВИ ФОРМИ НА РАБОТА В ЦИФРОВАТА ЕРА — ПОСЛЕДИЦИ ЗА ПСИХОСОЦИАЛНИТЕ РИСКОВЕ И МУСКУЛНО-СКЕЛЕТНИТЕ УВРЕЖДАНЯ (МСУ)

1. Въведение

Каре 1: Контекст

Контекстът на настоящия документ е предоставен от Кампанията за здравословните работни места 2020-2022 г. насочена към мускулно скелетните увреждания (МСУ), която се организира от Европейската агенция по безопасност и здраве при работа (EU OSHA).

Статията представя актуалните научни разбирания за това как психосоциалните фактори могат да повлияят върху възникването на свързани с работата МСУ, тяхното развитие и тяхното въздействие върху работните умения и качеството на живота при работа, в контекста на новите форми на работа и цифровизацията.

Цифровизацията на икономиката вече значително промени естеството и организацията на работата в Европа, включително работното време, мястото на работа, използването на информационни и комуникационни технологии (ИКТ) (напр. работа от разстояние, работа през платформа, мобилна работа, базирана на ИКТ) и формите на трудов статус (EU-OSHA, 2018 г.; McKinsey Global Institute, 2020 г.). Така наречената четвърта индустриална революция (Industry 4.0) разчита на по-нататъшната цифровизация и автоматизиране на задачите и интеграцията на ИКТ, например „интернет на предметите“ (Internet of Things (IoT); взаимовръзката между обекти и хора чрез мрежи за комуникация), изкуствения интелект (ИИ), системи, базирани в облак, „роботи сътрудници“ (коботи), адитивно (3D) производство, анализ на големи данни и киберфизични системи (Neumann и др., 2021 г.). Тези системи позволяват да се създават нови форми на организация на работа и нови начини на работа, например „интелигентни фабрики“ и „онлайн платформи“, в които комуникацията между хората, машините и продуктите се осъществява едновременно чрез физически и виртуални средства (EU-OSHA, 2019c).

©Andreas Rudolf Ruhmaseder



Според прогнозно проучване на EU-OSHA (EU-OSHA, 2018 г.) и продължаващите изследвания в областта на цифровизацията и безопасността и здравето при работа (БЗР) (EU-OSHA, 2021a, 2021b) цифровизацията и новите форми на работа могат да представляват подобен на двуликия Янус процес през 2025 г., за който е трудно да се предвиди относителната част на положителните и отрицателните аспекти. Подобна революция би могла да доведе до повишаване на производителността и икономическия растеж в Европа, но и да увеличи същевременно социалните и здравните неравенства сред работещото население. По същия начин може да се наблюдава силно

увеличение на работните места за работници с по-висока квалификация, но и значителни загуби на работни места за работници със средна квалификация. Очакват се големи промени в

естеството на работата и разпределението на работните места между секторите, което ще направи работната сила по-разнообразна и разпръсната, с честа смяна на работни места и работа от разстояние.

Каре 2: В научната литература от различни дисциплини (биомеханика, невробиология, психология, епидемиология, социология, управление и ергономия) е избран интердисциплинарен методологичен подход за синтезиране на констатациите относно свързаните с работата мускулно-скелетни увреждания (СРМСУ) и действащите психосоциални фактори. Поради относително малкия брой проучвания за влиянието на новите форми на работа и цифровизацията, от една страна, върху експозицията на психосоциални рискови фактори на работното място и, от друга страна, върху СРМСУ, ще бъде извършен описателен преглед. Проучени са основните бази данни (PubMed, Web of Sciences, Scopus, Psych Info, Google scholar) (статии на английски и френски), както и литературата за служебно ползване на основните международни агенции по икономика, статистика, по свързани с работата въпроси (Организация за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСП), Международна организация на труда (МОТ), Eurofound, Европейска комисия, Европейски синдикален институт, Евростат) и по здравословните и безопасни условия на труд (EU-OSHA, Health Service Executive (HSE), Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), френски национален институт за изследвания и безопасност за предотвратяване на трудови злополуки и заболявания (INRS), Национален институт на САЩ за безопасност и здраве при работа (NIOSH)

2. Контекст на цифровизацията и нови форми на работа

2.1. Цифровизация на икономиката

Цифровизацията на икономиката е сложен и разнолик феномен, обхващащ широк спектър от работни места и условия на труд вследствие на разпространението на роботизацията във всичките ѝ форми (материални и виртуални), нови форми на работа (напр. дистанционна работа и виртуална работа, включително работа от разстояние), нови форми на трудова заетост или „платформизация“ на „стандартните“ форми на работа на служителите/работодателите (напр. цифрови платформи, които „посредничат“ между отделни доставчици (работещи през платформи) и купувачи на труд, или разпределят задачи на служителите и следят изпълнението им) и нови бизнес модели (напр. основана на платформи икономика) (Degryse, 2017 г.; Bérastégui, 2021 г.). Ако се приеме средносрочен сценарий, може да се допусне, че в зависимост от темпа на въвеждане на автоматизацията 22 % от съществуващите работни дейности (еквивалентни на 53 милиона работни места) в ЕС могат да бъдат автоматизирани до 2030 г. Повече от половината от работната сила в Европа ще се сблъска със значителни промени в работата, налагащи придобиване на нови умения (McKinsey Global Institute, 2020 г.).

Роботизацията включва всички явления на компютризация и автоматизация за извършване на рутинни и нерутинни, ръчни и умствени задачи (интелигентни фабрики, безпилотни автомобили, триизмерни (3D) принтери, алгоритмични системи за управление и контрол на производствения процес, ИИ и др.) (Degryse, 2017 г.). Роботизацията в производствения сектор и цифровизацията на веригата за доставки ще променят дълбоко начина, по който се проектират и произвеждат продуктите, а оттам и организацията на работа и работната среда. Industry 4.0 може да създаде възможности за подобряване на БЗР чрез намаляване на физически натоварващата работа и извеждане на работниците от опасната среда, но същевременно може да породви повече предизвикателства в резултат на увеличаването на социалната изолация и психосоциалните стресови фактори (EU-OSHA, 2018 г.; Robelski и Sommer, 2020 г.; Neumann и др., 2021 г.).

При новите форми на работа в цифровата икономика се разчита на всеобща свързаност, данни и нови форми на мобилни устройства (мобилни телефони, таблети и др.), които дават възможност за достъп до интернет винаги и навсякъде, както и до динамични уебсайтове (онлайн платформи), като по този начин се създават публични площи или пазари в цифровото пространство (EU-OSHA, 2017 г.). Цифровите платформи улесняват или „посредничат“ при услугите, предоставяни онлайн или на място от физическо лице на клиент през мрежа (напр. Facebook), осигуряват достъп до физически услуги при поискване (напр. Uber или Deliveroo), включително търговски услуги (напр. Amazon), както и достъп до виртуален пазар на труда, на който работниците могат да предоставят услуги (напр. от онлайн микрозадачи като маркиране на снимки или преглед на съдържание до професионални услуги като кодиране, програмиране, създаване на архитектура и дизайнерски услуги). Платформите дават възможност да се



комбинира търсенето и предлагането на такива услуги. Чрез големите информационни масиви интернет платформите могат да сливат колосални маси от пряко експлоатирани търговски, лични и географски данни.

Новите бизнес модели, базирани на онлайн аутсорсинг (напр. Upwork, Amazon Mechanical Turk, Freelancer), се разрастват благодарение на високоскоростните мрежи. Според Huws (2020 г.) около 2,9 % от работниците от седем европейски държави,¹ в които е проведено проучване, получават поне 50 % от своите доходи от работа през платформи през периода 2016—2017 г. В Обединеното кралство — където има данни за тенденциите — този сектор се разраства бързо, като през последните 3 години (2016—2019 г.) е удвоил обема си: 1 на всеки 10 работещи възрастни лица вече извършва работа през платформа поне веднъж седмично (Huws, 2020 г.).

Работата през платформа е тясно свързана с по-широка тенденция на преминаване към несигурна и неформална работа извън съществуващите разпоредби за защита на труда (Huws и др., 2020 г.). **Възникват нови форми на работа**, при които се наемат нови видове работници, например **краудуъркинг**, при която множество работници („крауд“ crowd - „тъпла“) може да се включи в работата 24 часа, 7 дни в седмицата, почти отвсякъде (Degryse, 2017 г.; Bérastégué, 2021 г.). Тази тенденция засяга и традиционните „стандартни“ форми на работа, които са изложени все повече на „платформизация“, което води до нарастваща фрагментация на работните задачи — разпределяни чрез цифрови платформи — и засилено наблюдение на изпълнението им. Това развитие може да бъде двустранен процес с повече или по-малко многобройни печеливши и губещи, като включва развитието, от една страна, на **микроработа** — ниско платена работа (по задачи), която не изисква висока квалификация за извършването на малки задачи — и, от друга страна, **работа на свободна практика през интернет** — която

¹ Австрия, Германия, Италия, Нидерландия, Швеция, Швейцария и Обединеното кралство.

включва квалифицирани самонаети работници (преводачи, счетоводители и др.), които търсят нови клиенти и определят свои собствени условия и такси (Degryse, 2017 г.). Архетипни примери са платформата Amazon Mechanical Turk platform за първия случай и платформата Upwork за втория (Degryse, 2017 г.). За разлика от работниците, назначени на платформа за микроработа, предлагаща много малко оперативна свобода на действие или потенциал за професионално развитие, онлайн фрилансърите могат да адаптират работните си дейности към своите нужди и неработни задължения (Kotera и Correa Vione, 2020 г.).

Цифровизацията на работата ускорява дългосрочните тенденции в непрекъснато променящата се организация на труда, започнали преди 20 или 30 години, като се увеличава **гъвкавостта във времето** (броят на отработените часове и времето на работа варират, т.е. гъвкаво работно време) и **гъвкавостта в пространството** (дава се възможност работните задачи да се изпълняват почти навсякъде, по-специално у дома). Изключително гъвкавите организации ще изискват практики за управление чрез участие, за да компенсират липсата на персонално взаимодействие (Kotera and Correa Vione, 2020 г.). Въпреки това често може да бъде намерено решение на сложността чрез различни форми на „цифров тейлъризъм“, при който се разчита на много стриктни предписания за извършване на работата и строго цифрово наблюдение на работата на работниците. Такива алгоритмични практики за управление и цифрово наблюдение намаляват свободата на действие на работниците и включват нови рискове за БЗР. Както при цифровизацията, такива **практики за управление** могат да имат положително въздействие, в зависимост от контекста на прилагане, върху професионалното здраве — чрез увеличаване на автономията и професионалното развитие на работниците — или отрицателно въздействие — чрез увеличаване на излагането на психосоциални стресови фактори. Според проучването на европейските дружества от 2019 г. (Eurofound, 2020b), около половината от предприятията в ЕС-27 и Обединеното кралство са използвали анализ на данни за подобряване на процесите (24 %), наблюдение на служителите (5 %) или и двете (22 %).

Разпространението на цифровата икономика ще засили структурните промени при сегментирането на пазара на труда по **възрастови и полови категории** (McKinsey Global Institute, 2020 г.). В много държави бързо нараства броят на по-възрастните работници, използващи ИКТ, (Borle и др., 2021 г.), докато удължаването на трудовия живот поради недостатъчно право на пенсия, схеми за частично пенсиониране и намиране на различни работни места след пенсиониране се насърчава от цифровата икономика (Degryse, 2016 г.). Това може да бъде в противовес на застаряването на европейската работна сила, като излага **по-възрастните работници**, които са най-заstrашени, на СРМСУ за по-дълъг период от време (Roquelaure, 2018 г.).

3. Ефект на цифровизацията и новите форми на работа върху СРМСУ

3.1. Връзки между биомеханичните, организационните и психосоциалните фактори при работа и СРМСУ

Според периодичните европейски проучвания на условията на труд (EWCS) (EWCS, 2005 г., 2010 г., 2015 г.) и проучванията ESENER (EU-OSHA, 2019e) СРМСУ и свързаните с работата психосоциални проблеми представляват основния проблем за здравето при работа в Европа. МСУ са основен източник на болка и дискомфорт в повечето сектори и професии, водещи до инвалидност, дългосрочен отпуск по болест и загуба на работа при най-тежките и хронични случаи (около 5—10 % от всички случаи) (Roquelaure, 2018 г.).

Съществува консенсус относно **многофакторния характер на СРМСУ** (EU-OSHA, 2020f), който включва свързани с работата биомеханични, организационни и психосоциални фактори в допълнение към личните и медицинските фактори. Тези фактори са взаимосвързани и могат да влияят както като (а) етиологични фактори — влияещи върху появата на епизод на болка или значително функционално увреждане — и/или като (б) прогностични фактори за хроничност или дългосрочно увреждане (Roquelaure, 2018 г.).

Основните свързани с работата биомеханични рискови фактори за СРМСУ са физическо натоварване, повтаряемост на движенията, интензивност на усилието, неудобни пози, излагане на вибрации, предавани на ръцете и цялото тяло, и локализиран натиск (da Costa

и Vieira, 2010 г.; Kozak и др., 2015 г.; van der Molen и др., 2017; Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2019f, 2020e, 2020f). Схематично представено, две категории работни ситуации са изложени на висок риск от СРМСУ:

- a. **задачи, включващи интензивни и динамични движения**, които изискват повтарящи се и/или прилагащи сила движения („претоварване на околоставните меки тъкани“), водещи до мускулна болка, патологично засягане на сухожилията и притискане на нерви, както често се наблюдава при европейски работници от селското стопанство, промишлеността и секторите на услугите (EU-OSHA, 2020f);
- b. **продължителна нискоинтензивна статична работа** („недостатъчно използване на околоставните меки тъкани“), което води до по-често възникване и/или персистиране на неспецифична аксиална болка, както често се съобщава от работещи в офиси служители, които изпълняват задачи със зрително и умствено натоварване (Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2020f). Във връзка с точка б) продължителните и ограничени статични пози по време на работа в седнало положение, водещи до продължително активиране на мускулни двигателни единици тип I, могат да доведат до дисфункция на двигателната единица, активиране на ноцицептивния път и централизация на болката, което предизвиква от своя страна болка в областта на врата и рамото, гърба и лумбалната област (Johansson и др., 2003; Visser and van Dieën, 2006 г.; Heneghan and Rushton, 2016 г.).

Психосоциалните фактори при работа могат да окажат влияние върху появата и/или персистирането на СРМСУ чрез повишена експозиция на биомеханични фактори или чрез задействане на пораждащите стрес механизми (Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2020f). Продължителното излагане на психосоциални стресови фактори води до нарушаване на регулацията на системите за справяне със стреса, които взаимодействат с мускулно-скелетната



© David Tijero Osorio

система по няколко начина: а) възбуда на централната нервна система; б) активиране на катехоламинергичния път (вегетативна нервна система), което повишава мускулното напрежение, намалява микропаузите в мускулната активност и променя способността за възстановяване на тъканите; в) активиране на хипоталамус — хипофиза — ос на кората на надбъбречната жлеза (ос НРА), участваща в невробиологията на болката и г) секреция на провъзпалителни цитокини (имунна система), благоприятстващи централизацията на болката и микровъзпалението на меките тъкани (Eijkelhof и др., 2013 г.; Taib и др., 2016 г.).

Свързаният с работата стрес може да повлияе на мускулната активност косвено чрез промени в поведението, засягащи координацията и ефективността на движенията, както и „стила на работа“ (напр. повишено темпо на работа, силно натискане върху клавиатурата и мишката, намалени периоди на почивка) (Roquelaure, 2018 г.). Връзките между психосоциалните фактори и СРМСУ оказват въздействие и в двете посоки: психосоциалните фактори могат да допринесат за причините за СРМСУ, но и наличието на СРМСУ може да има отрицателни последици, сред които и влошено психологическо здраве (EU-OSHA, 2021g).

Няколко психосоциални фактора при работа могат да предизвикат — самостоятелно или в комбинация — синергични ефекти с експозицията на биомеханични стресови фактори върху появата и/или персистирането на СРМСУ (Vargas-Prada и Coggon, 2015 г.; EU-OSHA, 2020f). Най-високото ниво на епидемиологични доказателства се отнася до фактори, свързани с модела „контрол /изисквания“ при работа (КИР). Този модел предполага, че ситуацията с високо „напрежение при работа“ (т.е. работните места, съчетаващи високите изисквания към работата и нисък контрол върху работата от страна на работещия) увеличават риска от СРМСУ, особено когато са свързани с ниска социална подкрепа („изо-напрежение“) от ръководители и/или колеги

(Hauke и др., 2011 г.; Lang и др., 2012 г.; EU-OSHA, 2013 г.; Kraatz и др., 2013 г.; Vargas-Prada и Coggon, 2015 г.; Prakash и др., 2017 г.; van der Molen и др., 2017 г.; Mansfield и др., 2018 г.; Amiri и Behnezhad, 2020 г.). Някои психосоциални фактори могат да имат модерирателен ефект: например добрата подкрепа от колеги или ръководители може да компенсират отрицателното въздействие от високите изисквания на работното място (EU-OSHA, 2021g). По-малко доказателства има в подкрепа на взаимовръзките между СМСУ и други психосоциални фактори при работа, например дисбаланс между усилия и възнаграждение (Rugulies and Krause, 2008 г.; Koch и др., 2014 г.; Siegrist и др., 2019 г.), неяснота на ролята, липса на справедливост, етични съображения, конфликти на трудовите ценности и удовлетвореност от работата (Eatough и др., 2012 г.; Davezies, 2013 г. Pekkarinen и др., 2013 г. Vargas-Prada and Coggon, 2015 г.; Juvani и др., 2016 г.; Buruck и др., 2019 г.). Доколкото ни е известно, в нито едно проучване не се предполага причинно-следствена и пряка връзка между психосоциалните рискови фактори и СМСУ в изолация, като физическите рискови фактори имат неизменен принос. Всъщност, когато в проучванията се изчисляват размерите на въздействието (напр. Roquelaure и др., 2020 г.), физическите фактори обикновено играят по-голяма роля в развитието на СМСУ (въпреки че психосоциалните фактори са от значение) (EU-OSHA, 2021g).

Характеристиките на организацията на труда, практиките на управление и стратегиите за човешките ресурси създават „ефект на доминото“ по отношение на условията, при които се извършва работата, а това води до излагане на свързани с работата биомеханични и психосоциални фактори (Westgaard and Winkel, 2011 г.; Roquelaure, 2018 г.). С тези каскадни ефекти се обяснява защо очакваните промени в организацията на работата и практиките на управление след цифровизацията на икономиката могат да имат сериозни последици за риска от СМСУ.

Според концептуалните модели, свързващи организацията на работата и психосоциалните фактори на работното място със СМСУ (Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2019f), пътят започва с а) икономическата, социалната и политическата среда (**макро ниво**), последвана от б) организацията на производството, организацията на труда и управленските практики на ниво дружество (или производствена единица) (**мезо ниво**), което от своя страна в) влияе върху излагането на биомеханични и психосоциални рискови фактори на ниво работна ситуация на отделното лице (или на екипа) (**микро ниво**). Тази верига от детерминанти предизвиква мускулно-скелетно и психологическо напрежение и последващите психофизиологични промени, които благоприятстват появата и/или персистирането на СМСУ. Управленските практики влияят например върху свързаните с работата биомеханични и психосоциални фактори, като определят човешките ресурси, разпределени за извършването на производствената дейност, и качеството на работните взаимоотношения (Roquelaure, 2018 г.).

Освен от свързаните с работата фактори, рискът от СМСУ се увеличава и от редица **лични** (напр. възраст, пол, генетично предразположение) и **медицински** характеристики (напр. затлъстяване, диабет, възпалителен ревматизъм) (EU-OSHA, 2019f). Някои индивидуални психосоциални фактори (напр. тревожност, мотивация), неподходящи когнитивни процеси (напр. дисфункционално възприемане на болката, страх от движение) и поведение, целящо избягване на болезнени дейности, насърчават хронифицирането на болката и увреждането (Hauden и др., 2019 г.; Martinez-Calderon и др., 2019 г.).

3.2. Влияние на новите форми на работа и заетост върху експозицията на рискови фактори за СМСУ

Нарастващата тенденция към цифровизиране на икономиката ще засили структурните промени в икономиката и, чрез разширяване на сектора на услугите, променя моделите на експозиция на опасности на работното място (EU-OSHA, 2020a). Около 17 % от служителите в Европа са извършвали работа от разстояние или мобилна работа, базирана на ИКТ редовно (и по-често) преди пандемията от COVID-19 (Eurofound и MOT, 2017 г.). През 2019 г. около 15 % от европейските предприятия са въвели работа от разстояние в домашни условия според данните от Европейското проучване за новите и нововъзникващите рискове в предприятията (ESENER) от 2019 г. (EU-OSHA, 2019e). Използването на цифрови технологии е по-често срещано сред специалистите и ръководителите, но е значително и сред служителите по поддръжката и продажбите. Въпреки различията в различните сектори и социално-икономически групи, ИКТ се превръщат в неразделна част от почти всички сектори (EU-OSHA, 2019c). В по-голяма степен от

самите технологии, промените в начина на работа, дължащи се на ИКТ, пораждат предизвикателства и възможности за БЗР (Degryse, 2016 г.; EU-OSHA, 2018 г.; Felknor и др., 2020 г.; Hauke и др., 2020 г.; Robelski и Sommer, 2020 г.). Според каскадния модел на риска за СРМСУ цифровизацията на икономиката и новите форми на работа могат да окажат влияние върху риска от инциденти и/или хронични СРМСУ при модифицирането на експозицията на биомеханични, организационни и психосоциални рискови фактори и ресурсите за справяне с тях. В допълнение към тези два основни пътя цифровизацията може да увеличи също риска СРМСУ да повлияят до известна степен върху поддаващите се на промяна лични и медицински рискови фактори (Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2020f).

3.2.1. Експозиция на биомеханични фактори

Автоматизацията и цифровизацията биха могли да повлияят на експозицията на биомеханични фактори в различни съотношения в зависимост от технологиите, работните места, секторите, формите на заетост и стратегиите за прилагане на ИКТ. Като цяло се очаква излагането на **тежка физическа работа** и опасности от ергономичен характер да намалее с цифровизацията на икономиката (EU-OSHA, 2021h).

Използването на **роботи и коботи**, които дават възможност за компенсиране на тежестите, намаляване на инерцията и увеличаване на силата, ще намали излагането на **големи сили, на повтарящи се движения и работата на голяма височина или свързана с неудобни пози**. Ще бъде възможно да бъде намалена експозицията на биомеханични фактори при различни специализирани работни ситуации с висок риск от СРМСУ, а именно ръчно боравене с материали и повтарящи се силови движения на раменете в секторите на производството, логистиката, строителството и селското стопанство. Освен това роботите могат да заменят хората при задачите с най-висок риск от сериозни или фатални злополуки на работното място, дори в малки дружества.

Пасивните или активните помощни устройства, които се носят върху тялото (използвани при работа екзоскелети), могат да намалят механичното натоварване върху долната част на гърба (напр. робот за лумбална опора) и раменете (напр. активен екзоскелет за горната част на тялото), когато няма или не е възможна автоматизация (EU-OSHA, 2019d, 2020a). Такива активни/пасивни помощни устройства могат да намалят **физическото натоварване** (на гърба или рамото), но да имат вредни физиологични въздействия (напр. повишени сърдечно-съдови потребности, локален дискомфорт) и психосоциални въздействия (напр. липса на социална приемливост, стигматизация) (Theurel и др., 2018 г.).

Очаква се цифровизирането на задачите и широкото използване на цифрови устройства да намалят експозицията на **тежка физическа работа и силови движения** в промишленото производство и секторите на услугите (EU-OSHA, 2018 г., 2019b, 2021b; Diebig, 2020 г.; Neumann и др., 2021 г.). Въпреки това намаляването на биомеханичните опасности вероятно ще бъде неравномерно в различните работни ситуации, а експозицията на биомеханични фактори може дори да се увеличи при някои категории работници (Degryse, 2016 г.). Няколко проучвания например показаха, че работниците в складовете, наети в големи центрове за електронна търговия на дребно — където поръчаните артикули се вземат от склад, опаковат се и след това се доставят **под сроков натиск и постоянно наблюдение** (гласово избиране) — са изложени на особено висок риск от СРМСУ (Degryse, 2016; EU-OSHA, 2020f; Niws и др., 2020 г.; Bérastégui, 2021 г.). Същото важи за доставката на колети, когато работниците не могат да обърнат достатъчно внимание на правилния начин за вдигане на колети, за да избегнат МСУ в резултат на прекалено бързия темп на доставка, контролиран от системи за наблюдение, базирани на алгоритъм/ИИ. В производствените линии, движени от ИИ, намаляването на физическото натоварване може да бъде свързано с повишена **повтаряемост и липса на възможности за почивки** (лека работа с много висока повторяемост), което намалява постигнатото намаление на риска от СРМСУ.

Работата през платформи може да има смесено въздействие върху риска от СРМСУ:

- намаляване на експозицията на биомеханични фактори за висококвалифицирани служители на свободна практика, работещи от разстояние чрез „онлайн платформи за свободна практика“ и, в по-малка степен, за работещите в условията на краудуъркинг

(„платформи за краудуъркинг“), които изпълняват цифрови микрозадачи с много висока повтораемост (напр. почистване или етикетиране на набори от данни);

- увеличаване на физическото натоварване и риска от злополуки за самостоятелно заетите лица, работещи през „платформи за физически услуги при поискване“ и отговарящи за работни места с физическо натоварване, като: доставка на храна (напр. Deliveroo), почистване (напр. Helpline) или извършвани от механици услуги (напр. YourMechanic), под натиск във времето и постоянно наблюдение на производителността (Bérastégui, 2021 г.).

Новите форми на работа в седнало положение като „дейностите за контрол и наблюдение на екран“ в производствените сектори или онлайн платформите, при работа от разстояние и работа у дома в секторите на услугите, се очаква да увеличат времето, прекарано в **седнало положение**, като се има предвид, че 25 % от мъжете и 31 % от жените са били в седнало положение през цялото или повечето време в Европа през 2015 г. (Eurofound, 2016 г.). Много работни пространства в дома не са подходящи за продължително използване или не са ергономично съвместими с разпоредбите за екранно оборудване, което води до хронична болка и МСУ. Изпълнението на предимно зрителни задачи без прекъсване води до заемането на **трайно ограничени статични пози** на тялото, шията и горните крайници, което увеличава риска от хронична мускулна болка (Visser и van Dieën, 2006 г.; EU-OSHA, 2020b). В допълнение тенденцията към работа в седнало положение може да намали нивото на ежедневните упражнения и разхода на енергия, което допринася, във връзка или не с липсата на балансирана диета, за повишен риск от **наднормено тегло, затлъстяване и диабет**, в резултат на което се повишава и рискът от СРМСУ (EU-OSHA, 2020b).

3.2.2. Експозиция на психосоциални и организационни фактори

Новите форми на работа и цифровизацията ще засилят текущите промени в моделите на експозиция на опасности на работното място, което ще увеличи броя на европейските работници, изложени на психосоциални фактори, умствено претоварване и други форми на психическо натоварване (Berg-Beckhoff и др., 2017 г.; Diebig, 2020 г.; EU-OSHA, 2020f; Kotera и Correa Vione, 2020 г.; Bérastégui, 2021 г.). Ползите от очакваното намаляване на физическото натоварване може да бъдат неутрализирани в някои работни ситуации от увеличаването на повтаремостта на задачите, умственото натоварване и психосоциалните изисквания, предизвикани от постоянното наблюдение на изпълнението на работниците (електронно наблюдение и надзор) и алгоритмичното управление на човешките ресурси. Това ще повлияе в различна степен на **основните организационни и психосоциални рискови фактори за СРМСУ** (Berg-Beckhoff и др., 2017 г.; Diebig, 2020 г.; Borle и др., 2021 г.).



Интензитет на работата: Очаква се цифровата икономика да доведе до допълнително увеличаване на интензитета на работата, което се наблюдава в Европа през последните десетилетия в повечето сектори и професии (EU-OSHA, 2018 г.). В резултат на разпространението на ИИ, ИКТ, интелигентното производство, усъвършенствените практики за автоматизация и управление, разчитащи на алгоритми, се очаква да бъде подобрена производителността. Въпреки това оптимизирането на разпределението на задачите на работниците и увеличаването в максимална степен на умственото и физическото натоварване може да доведе до по-голяма интензивност на работата и физическо и умствено претоварване (EU-OSHA, 2019b).

Процентът на работниците, които изпитват умствено претоварване, умора от цифровите технологии, умствено изтощение и различни форми на „технострес“ (т.е. отрицателни умствени, афективни и поведенчески психосоциални реакции към използването на ИКТ) се очаква да нарасне (Berg-Beckhoff и др., 2017 г.). През 2015 г. около 9 % от европейските работници са използвали ИКТ извън помещенията на работодателя, 2 % са работили от разстояние, основно от дома, и 7 % са извършвали изключително мобилна работа, базирана на ИКТ. Мобилните работници, които използват ИКТ, и работещите от разстояние изпитват по-голяма интензивност на работата и в резултат на това по-високи нива на стрес (41 % срещу 25 %) (Eurofound, 2016 г.). Предизвиканата от цифровите технологии интензификация на работата изглежда определя отрицателния психически ефект от използването на ИКТ, в по-голяма степен отколкото самото използване на ИКТ (Vorle и др., 2021 г.).

Цифровизацията създава изключително взискателни към ума и творчески „високотехнологични работни места“ („най-добри цифрови работни места“), като същевременно предлага голяма автономия на висококвалифицираните работници. Поради интензифицирането на работата тези работници може да се налага да извършват продължителна ниско интензивна статична работа, което води до по-честа поява и/или персистиране на неспецифична аксиална болка. В другия край на професионалния спектър броят на работниците, извършващи повтарящи се и/или силови движения, които ги излагат на висок риск от СРМСУ, ще се увеличи с разпространението на „робите на цифрови галери“, изпълняващи повтарящи се натоварващи физически и психически задачи, лишени от оперативна свобода на действие (напр. работници, извършващи доставка на колети, складови работници за електронна търговия на дребно, „механични турци“, работещи чрез цифрови платформи) (Degryse, 2016 г.; EU-OSHA, 2018 г.; McKinsey Global Institute, 2020 г.).

Както вече беше наблюдавано при работещите през платформи, алгоритмичното управление излага много работници както на количествено претоварване, дължащо се на напрегнати темпове на работа, така и на недостатъчно натоварване от качествена гледна точка поради разбиране на задачите на безброй прости микрозадачи с **несъществуващо работно съдържание**, изпълнявани от работещите в условията на краудуъркинг в секторите на услугите и промишлеността (Bérestéguí, 2021 г.). Твърде **високото психологическо натоварване** (напр. умствено претоварване, емоционален натиск) — основно измерение на модела за КИР² — следователно ще засяга все по-голям брой европейски работници, дори работниците, които извършват ръчен труд, или упражняват професии, за които не се изисква квалификация. Достатъчната свобода на вземане на решения и обучението вероятно ще неутрализират вредните ефекти от психосоциалното натоварване на висококвалифицираните работници. Обратно, прекомерното **психологическо натоварване**, съчетано с нисък контрол върху работата, ще изложи по-ниско квалифицираните работници на **напрежение в работата**, което ще предизвика стрес на работното място и заедно с биомеханичните стресови фактори ще увеличи риска от СРМСУ (Roquelaure, 2018 г.; EU-OSHA, 2020f). В платформите за микроработа или дейностите за наблюдение на екрана — и по-общо при нискоквалифицираните работни места, напрежението в работата може да бъде подсилено от недостатъчно натоварване от качествена гледна точка, свързано с **монотонност на работата**, отегчение и неудовлетвореност от работата, водещи до психологически стрес, който може да увеличи честотата/хроничността на СРМСУ (Vargas-Prada и Coggon, 2015 г.; Diebig, 2020 г.).

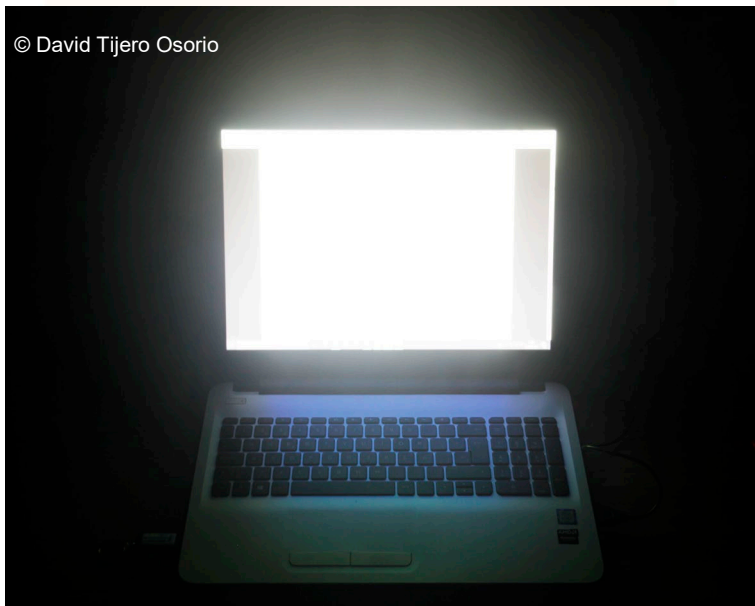
Автономност и контрол на работата: При традиционните форми на заетост организацията на работата, следваща стриктно принципите на Тейлър, като работата на поточна линия и

² Модел който свързва нарушенията на баланса между индивидуалния контрол и изискванията на работата (КИР) с повишено ниво на стреса. Бел.прев.

оптимизираното производство, предоставя на работниците малко оперативна свобода и свобода за вземане на решения, за да се справят с присъщата променливост на работните им ситуации (Roquelaure, 2018 г.). Както показва EWCS за 2015 г., мобилните работници, които използват ИКТ, и работещите от разстояние са имали по-голяма автономност на работното си място и автономност по отношение на работното време (Eurofound, 2016 г.). Въпреки това цифровизацията на производствения сектор и сектора на услугите може да засили или да намали автономността и свободата на действие на работниците в зависимост от ергономичния дизайн и стратегиите за прилагане не само на автоматизацията (взаимодействие човек – робот), ИИ и ИКТ, но и на практиките за управление.

Автономността, осигурена от цифрови устройства като лаптопи, таблети и смартфони, смарт часовници и очила за данни, позволяващи на хората да работят почти навсякъде /по всяко време, може да е парадоксална, тъй като по-голямата независимост може да бъде свързана с чувството на задължение да се работи навсякъде или през цялото време (Vorle и др., 2021 г.). Въпреки че самонаетите работници може да са избрали работата през платформа, за да получат автономност, онези, които са ангажирани с работа на място, определена от платформата,

© David Tijero Osorio



всъщност имат ограничена автономност да вземат решения относно своите задачи, работно време, работно място и организация на работата дори когато са самонаети лица (De Groen и др., 2018 г.). По подобен начин чувството за автономност на работниците може да бъде парадоксално поради необходимостта чрез системите да се извършва постоянен контрол, неяснотата на ролите и липсата на участие във вземането на решения, пряко засягащи дейностите им или използване на уменията им (Bérastégui, 2021 г.; EU-OSHA, 2021b) .

Липса на автономност може да възникне и в контекста на цифровизацията: работниците все по-слабо контролират работата си в множество производствени сектори и сектори на услугите, в които системите на ИИ и роботите разпределят задачите и диктуват темпото на работа, както и когато системите за алгоритмично управление следят изпълнението и изпращат незабавна обратна връзка, когато производителността не е в съответствие с очакваните цели. В производствения сектор разпространението на работи сътрудници с функция за автоматизирано или полуавтоматизирано вземане на решения, които влияят върху работниците на поточната линия, може да бъде прикрит начин за повторно въвеждане на старите принципи на управление на Тейлър („цифров тейлъризъм“), с което се намалява оперативната свобода на действие, като микроуправление, скрито зад огледалото на новите технологии. Моделът на поточната линия на Тейлър не е изчезнал напълно например при гъвкавите производствени методи като производството на партида. Благодарение на подсилена с изкуствен интелект автоматизация и средите за виртуална реалност, това означава, че работниците на поточната линия могат да изпълняват на място нови задачи, които се научават незабавно и се извършват само за времето, необходимо за производството на конкретни поръчки, когато бъдат получени. Такива работни ситуации, съчетаващи много ниска свобода за вземане на решения с високи психосоциални изисквания под времеви натиск, могат да бъдат по-лоши от подобни задачи в традиционната работа на поточната линия. При такова гъвкаво производство се очаква високо ниво на напрежение в работата, с повишени рискове от СРМСУ, независимо от нивото на биомеханично напрежение (EU-OSHA, 2020f). Освен това, след разпространението на алгоритмичното управление и цифровото наблюдение, някои форми на „цифров тейлъризъм“ се разширяват, за да бъдат въведени в сектори и видове работни места в отрасъла на услугите, както и в много

работни места, наподобяващи офиси, в които не са били прилагани принципите на управление на Тейлър в миналото.

Лоши социални отношения на работното място: Автоматизацията и алгоритмичното управление в различни професии и работни места ще увеличат броя на хората, работещи дистанционно, често без да имат личен контакт с колеги или дори в конкуренция с тях. Работата от разстояние на пълен работен ден може да доведе до **физическа и социална изолация** (Oakman и др., 2020 г.) и, въпреки хиперсвързаността, да намали социалните взаимодействия на работното място, по-специално неформалните взаимодействия с колеги или ръководители (EU-OSHA, 2021c). Липсата на контрамерки от страна на ръководството и работата в изолация с ограничен достъп до неформално споделяне на информация, по-специално задължителната работа от разстояние, може да имат пагубно въздействие по отношение на неформалното обучение, инструментите за подкрепа, ангажираността към организацията, социалната и емоционалната интеграция и доверието в организацията между колегите и ръководителите. Психосоциалните ситуации, излагащи работниците на **слаба социална подкрепа** (изо-) — заедно с високите психологически изисквания и ниския контрол на работата (напрежение на работата) — ще увеличат ситуациите на „изо-напрежение на работното място“, при които има най-висок риск от стрес на работното място и СРМСУ (Науке и др., 2011 г.). Въпреки това, що се отнася до работата през платформа, все още липсват данни за размера на явлениято и степента, до която работниците в цифрова среда не разполагат с различни видове подкрепа (като наставничество за професионално ориентиране, индивидуално обучение (коучинг) и подкрепа от колеги при изпълнението на задачи) и от различни източници (ръководители, колеги, организация) (Bérestégui, 2021).

Етични опасения, липса на възнаграждение и организационна справедливост: Разпространението на цифровото управление на човешките ресурси (ЧР), например „управление на хората чрез анализ на данни“, поставя под въпрос стойността, която се отдава на благосъстоянието на служителите. Преминаването от традиционните взаимоотношения ръководител - работник към дистанционно и алгоритмично управление — с постоянно цифрово наблюдение на изпълнението (напр. регистриране чрез натискане на клавиши и наблюдение на електронни съобщения, телефонни обаждания и използване на интернет) и поведението (напр. проследяване на местоположението и движенията с помощта на глобална система за позициониране (GPS), радиочестотна идентификация (RFID), вътрешна система за видеонаблюдение (CCTV), сензори, уеб камери, носими устройства), както и оценка с помощта на интерфейс на платформата — насърчава асиметричността на йерархичните взаимоотношения. Такова натрапчиво цифрово наблюдение може да генерира напрежение и да подкопае трудовите отношения, включително за онези, които работят в традиционно мобилни професии, които са свикнали с повече автономност и дискретност (Eurofound, 2020b). Например работниците по доставка или техниците по поддръжка, които преди са имали значителна степен на организационна автономност, сега могат да бъдат проследени чрез GPS с непрекъсната оценка на техните маршрути, спирки и отклонения (Degryse, 2016 г.). Освен това постоянното наблюдение в реално време може да въведе и подобна на игра динамика и да добави натиск върху работниците за постигане на целите за изпълнение (Eurofound, 2020b).

Липсата на информация относно процеса на вземане на решения при възлагането на задачи и процедурите за оценка на работата може да доведе до чувство за липса на справедливост (De Groen и др., 2018 г.; Eurofound, 2020b; Bérestégui, 2021 г.). Това може да засегне доверието на работниците в организацията (**доверието в организацията**) и чувството за **справедливост на организацията**, което може да допринесе за СРМСУ (Pekkarinen и др., 2013 г.; Juvani и др., 2016 г.; Vuguck и др., 2019 г.).

В резултат на дисбаланс между това, което се изисква на работното място, и професионалните, социалните или личните ценности на служителите могат да възникнат **опасения за етичните аспекти** с психологически конфликти на ценностите. Въпреки че не е нещо ново, разпространението на несправедливо заплащане и несъответствия при процедурите в цифровата икономика може да засили усещането за **дисбаланс между усилия и възнаграждение** (т.е. заплати, признание, сигурност на работното място и възможности за кариера) (Siegrist и др., 2019 г.). Тази липса на „социална реципрочност“ е посочена като рисков фактор за СРМСУ (Koch и др., 2014 г.). Освен това работещите в условията на краудуъркинг могат да страдат от **несигурна професионална идентичност** в резултат на липсата на смисленост в работата и добри модели за подражание, което ги прави по-склонни да изпитват стрес на работното място (Bérestégui, 2021 г.).

Несигурност на работните места: Въпреки че стандартната заетост (постоянна заетост на пълен работен ден, основана на трудовото законодателство) остава доминираща (Eurofound, 2020d), повтарящите се европейски проучвания показват нарастващо **разнообразие и несигурност на формите на заетост** (работа на непълно работно време, временна работа и други форми на несигурна заетост като договори за „нулево работно време“) в отговор на повишената гъвкавост на пазара на труда. Постоянно променящата се работна среда — която следва практиките на дружествата за реструктуриране, подизпълнителска дейност и аутсорсинг — води до постоянна несигурност относно бъдещето на работното място и чувството за неспособност за справяне с промените. Това са основни източници на психосоциален стрес за повечето работници, по-специално на тези в по-слабите професионални категории. Това ще се влоши при цифровата икономика в резултат на новите форми на заетост и **„кариерите без граници“**, предлагащи няколко позиции в множество организации и преходна работа с липса на обучение и възможности за развитие на умения, позволяващи кариерно развитие (McKinsey Global Institute, 2020 г.).

Статистиката за работниците в цифрова среда е оскъдна, но последните данни показват, че между 0,5 % и 3 % от възрастните са печелили доходи чрез онлайн посредници в Обединеното кралство и Германия и техният брой в момента вероятно нараства бързо (Eurofound и МОТ, 2017 г.). Въпреки това работата през платформа често остава случайна и повечето работещи през платформа са извършвали допълнителните си дейности в областта на своята компетентност (напр. почистване, грижи за деца, доставки, таксиметрови услуги, услуги за поддръжка на домакинствата), като са си осигурявали незначително допълване на заплатата. Въпреки че малцинството от специалистите, за които работата през платформа е единствената работа (около 10 %), бързо се увеличава, все още е трудно работещите през платформа да бъдат обособени като специален тип работници (Huws и др., 2020 г.).

Съгласно модела на икономиката на работата по заявки („gig economy“) работните места могат да бъдат разделени на отделни задачи (или „заявки“) и възложени на лица със специализирани умения, работещи на свободна практика. Повечето задачи са за кратки периоди, поради което работещите по заявки, дори тези с висока квалификация, могат да изпитват постоянно чувство на несигурност на работното място и психосоциален стрес (Bérestégui, 2021 г.). Всъщност такива работни места се различават от стандартните условия на заетост не само по отношение на формалните отношения работодател - служител (или клиент - самонаето лице), (напр. споделяне на служители, работа на половин щат, работа на основата на ваучери, работа по портфолио, съвместна заетост), но и по работните модели (напр. временно управление, случайна работа) (Degryse, 2016 г.; ОИСП, 2018 г.; Eurofound, 2020d). Повечето работещи по заявки се третират като самостоятелно заети, но това може да се превърне във **фалшива самостоятелна заетост**, когато работниците са обект на подчинение и зависими взаимоотношения със заявителя и/или платформата (Bérestégui, 2021 г.).

Емоционално напрежение на работното място: От служителите в ЕС 41 %, главно жени, работят в пряк контакт с обществеността (клиенти, потребители, пациенти) (Eurofound, 2020a). Известно е, че такива работни места, включващи постоянна грижа за клиентите и връзки с обществеността, са натоварващи в емоционален аспект (Eurofound и МОТ, 2019 г.). Друг основен компонент на емоционалния труд е постоянното наблюдение и обществената оценка. Това се наблюдава при много „стандартни работни места“, където е въведена система за оценяване, свързана с награди/санкции, но тази постоянна обществена оценка е съществена при работата през платформи (напр. платформи за наемане на превоз). **Скриването на чувствата**, „поддържането на пълен самоконтрол винаги и при всякакви обстоятелства и постоянното положително отношение“ е от решаващо значение за поддържането на добър („петзвезден“) рейтинг и запазване на бъдещата пригодност за работа. По същия начин като традиционните работници в сферата на обществените услуги и грижите, новите работници, които извършват свързани с физическа работа услуги при поискване (напр. онези, които работят за Uber или Deliveroo), често са изложени на неелайни и конфликтни отношения с клиенти и заявители (Bérestégui, 2021 г.). Подобно **неблагоприятно социално поведение**, а в по-лоши ситуации — **насилие и тормоз** — могат да бъдат свързани със СРМСУ, вероятно отчасти поради опосредстващата роля на психологическия стрес (EU-OSHA, 2020f).

Работно време/размиване на границите между работа и личен живот: Работата в цифровата сфера, мобилната работа и работата от разстояние предизвикват противоречиви въздействия върху здравето и благосъстоянието, тъй като едни и същи работници могат да съобщават както положителни, така и отрицателни ергономични и здравни последици. Според проучването EWCS от 2015 г. потребителите на ИКТ, по-конкретно мобилните работници, които

използват ИКТ, или работещите от разстояние в домашни условия, работят по-често **дълги часове** (повече от 48 часа седмично), отколкото другите работници (28 % срещу 14 %). Като цяло те по-често се оплакват (26 % срещу 18 %) от **лош баланс между професионалния и личния живот** (Eurofound, 2016 г.) (

Толкова дълги работни часове — и още повече: да бъдеш на разположение „24 часа, 7 дни в седмицата“ — водят до припокриване на платена и неплатена работа и нарушения в баланса между работата и дома, което води до интензификация на работата с размиване на границите между работното и неработното пространство и време (Eurofound и MOT, 2017 г.). Необичайните работни графици и промяната на баланса между професионалния и личния живот поради цифровите технологии, принуждаващи работниците да работят по всяко време и навсякъде, могат да доведат до повишени нива на психосоциален стрес. Редовното извършване на дистанционна работа от дома или случайната работа в цифрова среда имат по-малко отрицателни последици от високомобилната работа в цифрова среда. Продължителното работно време, както и работата в неработно време и конфликтът между професионалния и личния живот вероятно ще увеличат СРМСУ (EU-OSHA, 2020f). По отношение на положителните ефекти от използването на ИКТ и работата от разстояние, работниците, по-конкретно тези със специализация и с по-високи позиции, избрали тези форми на работа, съобщават за по-голяма **автономност** при организирането на работното време въз основа на индивидуалните си нужди и предпочитания. Това зависи от това дали е доброволно, както и от степента на неформално съгласие между служителя и ръководителя, което се формира от отношението на ръководството към работата от разстояние. Освен това работата от разстояние намалява **времето за пътуване** между дома и работното място и излагането на стресови задръствания (Eurofound и MOT, 2017 г.).

От гледна точка на пола в проучването EWCS за 2015 г. се установява, че делът на мъжете, изпълняващи работа от разстояние или мобилна работа, базирана на ИКТ (РРМРБИКТ), е по-



©Pixabay

голям (54 % мъже спрямо 46 % жени) (Eurofound и MOT, 2017 г.). В рамките на различните видове договорености за РРМРБИКТ процентът на мъжете, заети с РРМРБИКТ като високомобилни служители и самостоятелно заети лица, е по-голям от процента на жените в тази област, а жените са по-често заети с редовно извършване на дистанционна работа от дома отколкото мъжете, докато и двата пола имат почти еднакво разпределение при извършването на случайна РРМРБИКТ (Eurofound и MOT, 2017 г.). Жените са по-често склонни от мъжете да използват възможностите на новите технологии и по-гъвкавите начини

на работа, за да комбинират работата и семейните задължения, главно чрез дистанционна работа от дома. Когато работят от разстояние, жените са склонни да работят по-кратки часове от мъжете и изглежда постигат малко по-добър баланс между професионалния и личния живот (Eurofound и MOT, 2017 г.).

Неравенствата между половете остават реалност в цифровата икономика: жените представляват около един от всеки трима работещи през платформа и ставките на тяхното почасово възнаграждение е средно около две трети от ставките на мъжете (Bérestégui, 2021 г.). Проучване на MOT, проведено през 2015 и 2017 г., показва, че много жени съчетават работата за краудуъркинг с отговорностите за полагане на грижи и предпочитат да работят вечер и през нощта (MOT, 2020 г.).

Дали цифровизацията ще затвори или разшири различията между половете на пазара на труда до голяма степен ще зависи от обществеността и политиките на дружествата. Специализацията и разделението на труда — с нарастващото значение на услугите, възлагането на работа на подизпълнители и гъвкавостта на труда — може да намали качеството на работата, което ще

доведе до по-висок процент на жените, изпълняващи нискоквалифицирани повтарящи се цифрови микрозадачи (напр. кол центрове за краудуъркинг) и физически натоварващи задачи в сектора на услугите (напр. почистване). Въпреки това могат да бъдат създадени „нови“ възможности за работа в професии, свързани със STEM (т.е. науки, технологии, инженерство и математика, например разработчици на софтуер, анализатори на данни, специалисти по медицинска образна диагностика), в сектори, които традиционно са доминирани от жените, като бизнес услуги, здравеопазване, образование и социални услуги (ОИСП, 2017 г.).

В обобщение, ако цифровизацията на икономиката влияе върху излагането на основните рискови фактори за СРМСУ, то **произтичащите рискове** е трудно да се предвидят, тъй като ще зависят от икономическите сектори, професиите, социално-икономическите позиции и специфичния контекст на управлението, т.е. от степента на автономност, дадена на работниците (Berg-Beckhoff и др., 2017 г.; Diebig, 2020 г.; Borle и др., 2021 г.).

3.3. Въздействие на пандемията от COVID-19

Пандемията от COVID-19 оказва въздействие с изключителен размер и обхват, засягайки социално-икономическата ситуация и здравето на милиони хора в ЕС (до септември 2020 г. над 2,2 милиона жители на ЕС са се заразили с вируса).

Кризата с COVID-19 засегна силно европейските пазари на труда и може да са необходими години, преди заетостта да се върне към нивата си отпреди кризата (McKinsey Global Institute, 2020 г.). Икономическият спад през 2020 г. застраши **сигурността на работните места и перспективите за кариерно развитие** на милиони напуснали или уволнени служители в различни отрасли (напр. услуги в хотелиерство и ресторантьорство, производството, търговията на дребно, пътуванията и търговията). Според електронното проучване на тема „живот, работа и COVID-19“, проведено през май 2020 г., 8 % от работещите за работодател и 13 % от самостоятелно заетите лица са станали безработни (Eurofound, 2020c). Кризата с COVID-19 увеличи неравенството в заетостта и условията на труд, като имаше по-големи отрицателни последици за младите работници, жените, ниско и средно квалифицираните работници и самостоятелно заетите лица (MOT, 2021 г.). Пандемията от COVID-19 изостри и без това крехката ситуация за работещите през платформи (напр. в резултат на спиране на работата поради самоизолация, липса на плащане на отпуск по болест) (Европейски синдикален институт (ETUI) и Европейска конфедерация на профсъюзите (ETUC), 2020 г.). Работниците, които най-вероятно ще бъдат засегнати от автоматизацията в дългосрочен план, са и тези, които са най-силно застрашени от пандемията от COVID-19, а кризата може да ускори част от изместването в няколко ключови сектора (напр. търговия на едро и дребно) (McKinsey Global Institute, 2020 г.). Освен кариерни и финансови последици, икономическият спад може да доведе до **социална изолация, емоционален стрес** (напр. несигурност относно бъдещите възможности за кариерно развитие) и психологически разстройства (напр. повишена тревожност) (Giorgi и др., 2020 г.; Kramer и Kramer, 2020 г.; Nimrod, 2020 г.).

Пандемията от COVID-19 оказва и ще продължи да оказва голямо влияние върху организацията на труда, културата на работа и **условията на труд** в цяла Европа. Пандемията ускори тенденциите, които вече бяха в ход, включващи преминаване към работа в онлайн или виртуална среда (EU-OSHA, 2021f).

Препоръките за социално дистанциране стимулираха възникващите промени в работните практики като работа от дома, виртуална работа в екип, виртуално лидерство и управление; процентът на европейците, **работещи от разстояние**, внезапно нарасна до 40 % през април 2020 г. (Съвместен изследователски център (СИЦ), 2020 г.). Оттогава работата в седнало положение от дома се превърна в норма за милиони работници в ЕС. Това ново преживяване на **работа от въщи** може да промени професионалните перспективи за дистанционната работа и работата във виртуална среда. Всъщност преди кризата с работа от разстояние бяха ангажирани само малка част от работниците (5 %) през 2019 г. — главно в сектора на ИКТ, секторите, изискващи високо равнище на познание, и професиите с висока квалификация (СИЦ, 2020 г.). В много държави от ЕС повече от половината работници, които са започнали да работят от дома след пандемията, не са имали предишен опит с работата от разстояние. Впечатляващо е, че работата от дома е била задължителна за повечето служители според наложените изисквания за социално дистанциране, което е в контраст с работещите от разстояние, които вече са

работили доброволно от разстояние, а това затруднява обобщаването на по-ранните констатации за въздействието на работата от разстояние (Kniffin и др., 2021 г.). Пандемията от COVID-19 ускори разширяването на синхронните или несинхронните **електронни комуникации**, видео чатове и електронни срещи (напр. чрез видеоконферентна връзка в Zoom) между географски разпръснати членове на екипите, както и **работата във виртуални екипи**. На работниците във виртуалните екипи може да липсва богатството на общуването, творческото споделяне на идеи и социалната подкрепа, достъпна за екипите, които провеждат присъствени срещи. Дистанционната работа в домашни условия и виртуалната работа в екип вероятно ще изложат работниците на по-високи нива на **психосоциален стрес** и „презентизъм“ (Steidelmüller и др., 2020 г.; Kniffin и др., 2021 г.).

Пандемията от COVID-19 промени фундаментално някои отрасли или вериги за доставки, ускори тенденциите, които вече бяха в ход в някои сектори, и отвори възможности за появата на нови отрасли. Например в резултат на пандемията беше разширен пазарът на софтуер и уеб камери, използвани за наблюдение на извършваните на компютър дейности и заснемане на редовни интервали с уеб камери на служители, работещи от разстояние, за да бъде следена тяхната наличност и присъствие пред компютъра (СИЦ, 2020 г.). Като цяло пандемията от COVID-19 вероятно ще изостри **интензивността на работата** сред секторите, като задълбочи общите тенденции, произтичащи от цифровизацията на икономиката. В допълнение към съкратеното работно време в някои сектори и професии, много работници трябваше да се справят с повишеното работно натоварване и психосоциалния стрес. Това засяга преди всичко „основните“ или „животоподдържащите“ работници, по-специално жените (напр. медицински персонал в спешното отделение и персонал в супермаркета), но също и по-високо квалифицираните работници в сферата на услугите (напр. образование, информация и комуникация, финансови и застрахователни дейности) (Eurofound, 2020c; MOT, 2021 г.). В този смисъл пандемията от COVID-19 осигури „стрес тест“ за БЗР в ЕС, като доведе до разкриването на някои структурни недостатъци в регулаторната система и много от самите работници бяха изложени на SARS-CoV-2 (причинителят на COVID-19) и свързаните с него психосоциални рискове (ETUI и ETUC, 2020 г.).

4. Последици по отношение на оценката на риска, надзора, превантивните подходи и интервенцията

Цифровизацията ще донесе нови и нововъзникващи предизвикателства а също и възможности за БЗР, в зависимост от това как технологиите се прилагат, управляват и регулират. Едно от ключовите предизвикателства за наблюдението и превенцията на СРМСУ е да се следва бързия технологичен и организационен напредък, който води до нови и нововъзникващи рискове.

4.1. Оценка на риска и наблюдение

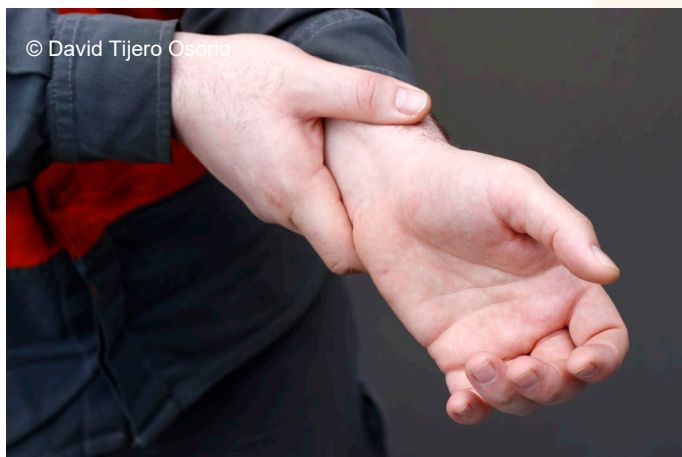
Епидемиологичното наблюдение се основава на актуални данни за степента на новите форми на работа и цифровизацията и въздействието им върху здравето и благосъстоянието на работниците според промишлените сектори, професиите, професионалните категории и групите в риск (напр. възрастни работници и работници с увреждания) (EU-OSHA, 2020d). При епидемиологичното наблюдение следва да се използват както количествени, така и качествени методи, за да бъде адаптирано към разнообразието от рискови фактори при по-разнообразни, разпръснати и непрекъснато развиващи се групи от работещо население (Bérestégui, 2021 г.).

Оценката на риска при работните ситуации е основна стъпка в превантивната интервенция. Същевременно тя е средство за постигане на цел, а не самоцел, и изисква прилагането на превантивни и коригиращи мерки. Според научната литература СРМСУ възникват в резултат на множество рискови фактори, сред които биомеханични рискови фактори и психосоциални и организационни фактори (EU-OSHA, 2020e, 2020f). Многофакторното измерение на СРМСУ предполага, че трябва да има интегриран и многостепенен подход за оценка на риска, обхващащ както физическите, така и психосоциалните рискове, и това следва да бъде не само на ниво работна ситуация на отделното лице (микро ниво), но също и на ниво производствена единица (или офис) (мезо ниво), както и на ниво дружество (макро ниво). Оценката на риска следва да включва активното участие на работната сила, за да се гарантира, че се оценяват действителните работни дейности (Roquelaure, 2016 г.; EU-OSHA, 2020e; 2021d).

Съществува необходимост от разработване на подходящи инструменти или процедурни подходи за наблюдение на всички специфични рискове, свързани с цифровизацията (работа във виртуална среда, работа от разстояние, гъвкави работни модели и т.н.), и въздействието им върху излагането на биомеханични и психосоциални фактори за СРМСУ. Оценяването на рисковете за работещите от разстояние или дистанционно е особено предизвикателство (напр. влизане в дома на работника или оценка на рисковете извън помещенията на работодателя). Това налага прилагането на разумни и иновативни подходи (EU-OSHA, 2019b, 2021b), включващи работника, например чрез разработване на цифрови технологии (напр. приложения), които да се използват от работника за извършване на оценката или за видеоразговори за показване на работната станция. Интелигентна система за наблюдение, използваща миниатюрни мобилни устройства за наблюдение, вградени или не в лични предпазни средства (ЛПС), може да даде възможност за наблюдение в реално време на опасностите от ергономичен характер и здравето на мускулно-скелетния апарат на индивидуално ниво. Чрез използване на големи масиви от данни и матрица за експозиция на работното място, отделните данни могат да бъдат обединени, за да бъде изготвена оценка на риска на мезо или макро ниво (Madsen и др., 2018 г.; EU-OSHA, 2020c). Въпреки това, що се отнася до използването на тези данни в областта на човешките ресурси, цифровото наблюдение води до въпроси относно етичните аспекти при събирането и използването на такива данни, за участието на работниците и техните представители, както и относно практическите стратегии за изпълнение (EU-OSHA, 2021b).

4.2. Превенция и управление на СРМСУ

Към днешна дата повечето интервенции за справяне със СРМСУ са насочени към физическите рискови фактори (EU-OSHA, 2020e). Отделните програми за интервенция (прилагане на конкретни технически, организационни или обучителни мерки) често не успяват да предотвратят



© David Tijero Osorio

СРМСУ, докато **многокомпонентните интервенции** (обхващащи физическото и психологическото натоварване и насочени към ергономичните и организационните аспекти на работата) изглеждат най-ефективни (Driessen и др., 2010 г.; Kennedy и др., 2010; Roquelaure, 2018 г.; Stock и др., 2018 г.; EU-OSHA, 2021d). Това вероятно ще бъде така и в специфичния контекст на цифровизацията, въпреки че подобряването на ергономичните свойства на цифровите устройства винаги ще бъде от полза. Ето защо интервенциите следва не само да бъдат съсредоточени върху цифровите

технологии сами по себе си, но също така да се взема предвид използването им в реални работни условия, както и взаимодействията между различните контекстуални фактори на работната ситуация. В плана за превенция следва да се отчита, че организационните и психосоциалните фактори могат да осигурят част от решението, както и евентуално да допринесат за проблема (EU-OSHA, 2021g). Например положителната подкрепа от колеги и ръководители може да помогне да бъде компенсиран неблагоприятният ефект от други фактори (като периоди на голямо нарастване на изискванията). Освен това някои фактори могат да повлияят както на физическите, така и на психосоциалните рискове. Например предоставянето на по-голяма индивидуална свобода вместо планирани почивки (когато е възможно) може да помогне пряко за намаляване на физическото напрежение, но също така може да осигури по-голямо усещане за личен контрол (EU-OSHA, 2021g).

Интервенциите за осигуряване на участие, включващи работната сила при а) разбирането на ситуацията (напр. как се използват цифровите технологии в конкретната работна ситуация и как могат да доведат до високи изисквания) и б) разработването на решения, изглеждат най-ефективният модел за интервенция, когато бъде интегриран в корпоративната култура, силно ориентирана към превенция (EU-OSHA, 2021d, 2021e). Провеждането на такава интервенция изисква умения на високо ниво в областта на ергономията и достатъчно време и стабилност на работната организация за осъществяването на ефективна интервенция. Освен това трябва да се вземат някои предпазни мерки, за да бъдат оценени адекватно психосоциалните рискови фактори (напр. справедливост на организацията). Това изисква откритост и честност от страна

на работещите и следва да се въведат подходящи мерки за опазване и защита на конфиденциалността (EU-OSHA, 2021g).

Стратегията за изпълнение е ключов въпрос в контекста на цифровизацията, тъй като превантивната намеса се осъществява трудно в непрекъснато променяща се икономическа и организационна среда. Оценката на риска трябва да бъде последвана от а) стратегически анализ на възможностите за трансформиране на работната ситуация и б) мобилизиране на достатъчно човешки и икономически ресурси на ниво дружество, за да се гарантира, че промените в работата и работните системи са действително въведени и поддържани. Комуникацията и сътрудничеството/участието е друг ключов въпрос, за да се гарантира, че промяната е обяснена и сведена до знанието надолу в йерархията на работната сила. Практическият опит показва, че промяната, която е въведена или наложена без такова участие, може да бъде контрапродуктивна и да доведе до недоволство и липса на ангажираност и сътрудничество (EU-OSHA, 2021g).

Цифровите технологии и новите форми на работа създават нови рискове за БЗР, но също така могат да породят възможности за подобряване на превенцията на СРМСУ по различни начини:

- намаляване на физически натоварванията (напр. чрез екзоскелет) и повтарящите се или рутинните (напр. чрез роботи и коботи) задачи;
- чрез способност за осигуряване (в някои случаи) на по-високи нива на автономност и гъвкавост;
- чрез намаляване на времето за пътуване благодарение на работата от разстояние;
- чрез по-добър достъп до пазара на труда за застаряващи работници, работници с увреждания и работници, които имат отговорности за грижи у дома (Degryse, 2016 г.).

За по-усъвършенстваните интервенции с помощта на цифрови технологии могат да се използват интелигентни системи за наблюдение и ЛПС. Такива ИКТ могат да предоставят информация в реално време за нивото на психофизиологични и поведенчески параметри като физическо натоварване (напр. по време на напрегнати задачи за гласово избиране) и нивото на умора и стрес (напр. по време на продължителна работа от разстояние). Благодарение на превантивните интервенции, разработени с изкуствен интелект, може да се предоставят съвети в реално време, за да се повлияе на поведението на работниците и да се предотвратят потенциални проблеми с БЗР (EU-OSHA, 2020c). Въпреки това трябва да бъде направена оценка на осъществимостта и ефективността на такива интервенции чрез цифрови технологии.

Обучението по БЗР е ключов въпрос за предотвратяване на СРМСУ и насърчаване на здравето и благосъстоянието на работното място. Цифровизацията може също така да осигури възможности за по-ефективно обучение по БЗР на специалисти и работници, за да актуализират уменията си в съответствие с разпространението на работата в цифровата сфера и виртуалните среди (EU-OSHA, 2021b, 2021h). Въпреки това, макар и полезни, „обучението“ за „новата цифрова икономика“ и инвестициите в умения и квалификации вероятно няма да бъдат достатъчни (сами по себе си) за предотвратяване на СРМСУ (Degryse, 2016 г.).

4.3. Регламентиране и публични политики

Цифровите технологии и новите форми на работа, както и икономиката на онлайн платформите, създават нови предизвикателства пред защитата на труда и управлението на БЗР. Въпреки това цифровизацията на икономиката може да представлява възможност за подобряване на БЗР, ако бъде правилно регламентирана. Основно предизвикателство ще бъде актуализирането на съществуващите **разпоредби и политики за БЗР** на европейско или национално равнище, за да бъдат адаптирани към по-разпръснатата и разнообразна работна сила (форми на заетост, работно място, гъвкаво работно време и т.н.) с цел да се осигури повсеместно и ефективно наблюдение на БЗР и превенция. Като се има предвид сложната и развиваща се среда на работата в цифровата сфера, традиционното регулиране и публичните политики може да изостават от промените в практиката след появата на нови и променящи значението си условия на труд. В допълнение към необходимото адаптиране на нормативните документи на ЕС по БЗР, полезни могат да бъдат някои форми на политики, като стандарти и доброволни споразумения между социалните партньори, както е видно от неотдавнашното рамково споразумение за цифровизация (Европейски социални партньори, 2020 г.).

При променящата се бизнес йерархия и самоуправлението или управлението на много от работниците от разстояние или чрез ИИ има вероятност от загуба на яснота относно това кой отговаря за БЗР и как следва да бъдат осъществявани контролът и регламентирането. Гъвкавите работни среди и мобилните цифрови технологии представят едно значително предизвикателство пред БЗР, тъй като много от тези видове среда не са подходящи от ергономична гледна точка, но работодателите много малко могат да контролират това. Основно съображение е отговорността на работодателите и работниците, както и социалната закрила, предвид възхода на независимия работник. В повечето държави членки прилагането на законодателството за БЗР зависи от наличието на трудово правоотношение, което е по-трудно да бъде установено по отношение на работещите през онлайн платформи (EU-OSHA, 2019a). На практика много от работещите по заявки и на повикване понастоящем не са обхванати от стандартните трудови разпоредби и институции (това засяга и разпоредбите за минимални работни заплати, безопасност и здраве, както и за работното време) и това може да има отрицателни последици върху качеството на работата и да води до неравенство (OECD, 2018 г.). Както подчертават синдикатите, цифровата икономика може да насърчи **скрита липса на регулиране и неспазване на трудовото законодателство** (трудовете правоотношение, трудовите договори, колективните трудови договори, трудовите възнаграждения и др.) не само по отношение на новите видове работни места, но и по отношение на „стандартните“ работни места (Degryse, 2017 г.).

По отношение на работата от разстояние в Рамковото споразумение на ЕС относно дистанционната работа (юли 2002 г.) се предвижда, че работодателите имат същите отговорности за БЗР по отношение на работещите в домашни условия, както и по отношение на всички други работници, включително за установяване и управление на професионалните рискове (вж. EU-OSHA, 2021c за подробности). Разпространението на работата от дома или извън помещенията на работодателя поражда опасения относно засягането на неприкосновеността на личния живот на служителите и правото им да се откъснат от работната среда. Въпреки че работещите от разстояние може да се наложи да се свържат, за да могат да работят, това не трябва да означава, че те са съгласни да бъдат под непрекъснат надзор или наблюдение извън работното време (Eurofound, 2020b).

Прегледът на **директивите за БЗР**, а именно директивите относно минималните изисквания за безопасност и здраве на работното място (89/654/ЕЕС) и за работа с екранно оборудване (90/270/ЕЕС), може да разкрие възможности за разширяване на обхвата им с цел подобряване на защитата на БЗР и предотвратяване на СРМСУ за всички работници, използващи нови цифрови устройства (напр. лаптопи, смартфони, таблети), независимо от местоположението (напр. помещения на работодателя, мобилна дистанционна работа в домашни условия) и вида на организацията на работата (напр. стандартни работни места, онлайн платформи).

Обезщетение за СРМСУ: СРМСУ на горните крайници са една от основните причини за искове за обезщетение в ЕС, като са налице големи различия в степента на признаване между държавите членки. В повечето държави критериите за обезщетение се отнасят само до специфични нарушения като патологично засягане на сухожилията на ротаторния маншон или синдром на карпалния тунел, както и до биомеханични рискови фактори в контекста на „претоварване на околоставните меки тъкани“. Като цяло случаите на неспецифични СРМСУ като болка в рамото или шията, често наблюдавани при работници, извършващи продължителна нискоинтензивна статична работа по време на задачи със зрително и умствено натоварване, не отговарят на критериите за обезщетение. В контекста на цифровизацията на работата се очаква да се появят все по-голям брой неспецифични СРМСУ и това отваря възможности за преразглеждане на критериите за обезщетение за СРМСУ в повечето държави членки.

5. Заключение

Светът на труда се променя бързо, което налага въвеждането на иновативни стратегии и подходящо регламентиране, които да придружават промените в технологиите, организацията на труда и формите на заетост и да ограничат въздействието на тези промени върху БЗР. Цифровизацията и роботизацията на икономиката бяха подсилени от пандемията от COVID-19 и това ускори разпространението на нови форми на работа, интензифицирането на работата и фрагментацията на работната сила в много професии и промишлени сектори. Класическите работни места също претърпяха развитие в резултат на възможностите за работа по всяко

време и навсякъде посредством цифрови и виртуални устройства, като в същото време възникнаха нови умения.

Цифровите технологии и новите форми на работа представляват възможности и предизвикателства за политиците, дружествата и работниците. Всъщност докато цифровите технологии и новите форми на организация на работата създават перспективи за висококвалифицираните и адаптивни работници, те са предизвикателство и потенциални източници на СРМСУ, психосоциален стрес и лошо благосъстояние за по-нискоквалифицираните работници или онези, които са по-малко склонни да се променят. Независимо от това рискът от СРМСУ, психосоциален стрес и лошо благосъстояние не трябва да се пренебрегва, дори и по отношение на висококвалифицираните работници, тъй като високата им степен на автономност може в някои случаи да бъде стимул да „изберат“ да извършват дистанционна работа дълги часове без подходящи почивки. Ето защо, ако обръщането на специално внимание на нискоквалифицираните работници е полезно, то управлението на БЗР в дружествата следва да обхваща всички работници и да се наблюдават и коригират, ако е необходимо, условията на труд, както и да се осигури подходящо обучение, за да бъдат защитени безопасността и здравето на всички работници.

Превенцията и управлението на СРМСУ трябва непрекъснато да се адаптират към еволюцията на цифровите технологии и промените в организацията. Необходимо е да се насърчават иновативните проекти за интервенция, за да се адаптират към разнообразните, разпръснати и развиващи се групи от населението, които работят в постоянно променяща се среда. Това се отнася по-специално и до интегрираната превенция за намаляване на честотата на СРМСУ и последиците от тях по отношение на продължителността и повторната им поява и получените от тях увреждания. Управлението на СРМСУ (включително програмите за рехабилитация) следва да бъде адаптирано към цифровата икономика и новите форми на работа, като същевременно се използват цифровите технологии, за да се улесни тяхното въвеждане. Освен това дружествата и специалистите по БЗР ще трябва да разработят и прилагат иновативни и персонализирани стратегии за обучение на работници, насърчаване на тяхното здраве и благополучие — включително на по-възрастните работници и работниците с несигурна заетост — и поддържане на пригодността за заетост на новите поколения работници в новия цифров свят на труда.

6. References

- Amiri S, Behnezhad S. Association between job strain and sick leave: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health* 2020; 185: 235-242.
- Bérestégui P. *Exposure to Psychosocial Risk Factors in the Gig Economy: A Systematic Review*. Report No 2021-01. Brussels: European Trade Union Institute; 2021, p. 124. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/2021-02/Exposure%20to%20psychosocial%20risk%20factors%20in%20the%20gig%20economy-a%20systematic%20review-2021.pdf>
- Berg-Beckhoff G, Nielsen G, Ladekjær Larsen E. Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers — results from a systematic review. *Int J Occup Environ Health* 2017; 23(2): 160-171.
- Borle P, Boerner-Zobel F, Voelter-Mahlknecht S, Hasselhorn HM, Ebener M. The social and health implications of digital work intensification. Associations between exposure to information and communication technologies, health and work ability in different socio-economic strata. *Int Arch Occup Environ Health* 2021; 94(3): 377-390.
- Buruck G, Tomaschek A, Wendsche J, Ochsmann E, Dörfel D. Psychosocial areas of worklife and chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; 20(1): 480.
- da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010; 53(3): 285-323. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19753591>
- Davezies P. *Souffrance au travail, répression psychique et troubles musculo-squelettiques. Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*. 2013. Available from: <http://pistes.revues.org/3376>
- De Groen WP, Kilhoffer Z, Lenaerts K, Mandl I. *Employment and Working Conditions of Selected Types of Platform Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2018/employment-and-working-conditions-of-selected-types-of-platform-work>
- Degryse C. *Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets*. Working Papers Report No 2016-02. Brussels: European Trade Union Institute; 2016. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/ver%202%20web%20version%20Working%20Paper%202016%2002-EN%20digitalisation.pdf>
- Degryse C. *Shaping the World of Work in the Digital Economy*. Foresight brief. Brussels: European Trade Union Institute; 2017. Available from: https://www.etui.org/sites/default/files/Foresight%20brief_01_EN_web.pdf
- Diebig M, Müller A, Angerer P. Impact of the digitization in the industry sector on work, employment, and health. In Theorell T (ed.), *Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health*. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2020, pp. 305-319.
- Driessen MT, Proper KI, van Tulder MW, Anema JR, Bongers PM, van der Beek AJ. The effectiveness of physical and organisational ergonomic interventions on low back pain and neck pain: a systematic review. *Occup Environ Med* 2010; 67(4): 277-285.
- Eatough EM, Way JD, Chang C-H. Understanding the link between psychosocial work stressors and work-related musculoskeletal complaints. *Appl Ergon* 2012; 43(3): 554-563.
- Eijkelhof BHW, Huysmans MA, Bruno Garza JL, Blatter BM, van Dieën JH, Dennerlein JT, et al. The effects of workplace stressors on muscle activity in the neck-shoulder and forearm muscles during computer work: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Appl Physiol* 2013; 113(12): 2897-2912.
- ETUI, ETUC. *Benchmarking Working Europe 2020*. Brussels: European Trade Union Institute and European Trade Union Confederation; 2020. Available from: <https://www.etui.org/fr/publications/benchmarking-working-europe-2020>
- EU-OSHA. OSHwiki: Social support at work. OSHwiki; 2013. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Social_Support_at_Work
- EU-OSHA. *Protecting Workers in the Online Platform Economy an Overview of Regulatory and Policy Developments in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2017. Available from: <https://doi.org/10.2802/918187>

- EU-OSHA. *Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated Digitalisation by 2025 — Final report*. European Agency for Safety and Health at Work; 2018. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>
- EU-OSHA. *Digitalisation and Occupational Safety and Health (OSH): An EU-OSHA Research Programme*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-osh-eu-osha-research-programme/view>
- EU-OSHA. *OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019b. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>
- EU-OSHA. *The Fourth Industrial Revolution and Social Innovation in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/fourth-industrial-revolution-and-social-innovation-workplace/view>
- EU-OSHA. *The Impact of Using Exoskeletons on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health/view>
- EU-OSHA. *Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks — ESENER 3*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/third-european-survey-enterprises-new-and-emerging-risks-esener-3/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Prevalence, Costs and Demographics in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work; 2019f. Available from: <https://osha.europa.eu/fr/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>
- EU-OSHA. *Occupational Exoskeletons: Wearable Robotic Devices to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders in the Workplace of the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/occupational-exoskeletons-wearable-robotic-devices-and-preventing-work-related>
- EU-OSHA. OSHwiki: Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting. OSHwiki; 2020b. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal_disorders_and_prolonged_static_sitting
- EU-OSHA. *Smart Personal Protective Equipment: Intelligent Protection for the Future*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020c. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-personal-protective-equipment-intelligent-protection-future/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Facts and Figures — Synthesis Report of 10 EU Member States Reports*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020d. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-synthesis-report-10-eu-member/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: From Research to Practice. What Can Be Learnt?* European Agency for Safety and Health at Work; 2020e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-research-practice-what-can-be-learnt/view>
- EU-OSHA. *Work-related Musculoskeletal Disorders: Why Are They Still So Prevalent? Evidence from a Literature Review*. European Agency for Safety and Health at Work; 2020f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-why-are-they-still-so-prevalent-evidence/view>
- EU-OSHA. *Developments in ICT and Digitalisation of Work*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021a. Available from: <https://osha.europa.eu/en/emerging-risks/developments-ict-and-digitalisation-work>
- EU-OSHA. *Impact of Artificial Intelligence on Occupational Safety and Health*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021b. Available from:

<https://osha.europa.eu/en/publications/impact-artificial-intelligence-occupational-safety-and-health/view>

- EU-OSHA. OSHwiki: Practical tips to make home-based telework as healthy, safe and effective as possible. OSHwiki; 2021c. Available from: https://oshwiki.eu/wiki/Practical_tips_to_make_home-based_telework_as_healthy_safe_and_effective_as_possible
- EU-OSHA. OSHwiki: Psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders (MSDs). OSHwiki; 2021d. Available from: [https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_\(MSDs\)](https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs))
- EU-OSHA. *Participatory Ergonomics and Preventing Musculoskeletal Disorders in the Workplace*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021e. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/participatory-ergonomics-and-preventing-musculoskeletal-disorders-workplace/view>
- EU-OSHA. *Teleworking during the COVID-19 Pandemic: Risks and Prevention Strategies*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021f. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/teleworking-during-covid-19-pandemic-risks-and-prevention-strategies/view>
- EU-OSHA. *The Association between Psychosocial Risk Factors at Work and the Occurrence and Prevention of Musculoskeletal Disorders*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021g.
- EU-OSHA. *The Future of Working in a Virtual Environment and OSH*. European Agency for Safety and Health at Work; 2021h.
- Eurofound. *Sixth European Working Conditions Survey: Overview Report*. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions; 2016. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2016/working-conditions/sixth-european-working-conditions-survey-overview-report>
- Eurofound. *At Your Service: Working Conditions of Interactive Service Workers*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020a. Available from: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20016_en.pdf
- Eurofound. *Employee Monitoring and Surveillance: The Challenges of Digitalisation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020b. Available from: <http://eurofound.link/ef2008>
- Eurofound. *Living, Working and COVID-19*. COVID-19 series. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020c. Available from: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20059_en.pdf
- Eurofound. *New Forms of Employment: 2020 Update*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020d. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/new-forms-of-employment-2020-update>
- Eurofound, ILO. *Working Anytime, Anywhere: The Effects on the World of Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2017. Available from: <http://eurofound.link/ef1658>
- Eurofound, ILO. *Working Conditions in a Global Perspective Joint ILO-Eurofound Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union and the International Labour Office; 2019. Available from: <https://doi.org/10.2806/870542>
- European Social Partners. European Social Partners Autonomous Framework Agreement on Digitalisation. BusinessEurope, SMEUnited, European Centre of Employers and Enterprises providing Public Services (CEEP) and the European Trade Union Confederation (ETUC); 2020. Available from: https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf
- Felknor SA, Streit JMK, Chosewood LC, McDaniel M, Schulte PA, Delclos GL, et al. How will the future of work shape the OSH professional of the future? A workshop summary. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(19): 7154.
- Giorgi G, Lecca LI, Alessio F, Finstad GL, Bondanini G, Lulli LG, et al. COVID-19-related mental health effects in the workplace: a narrative review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(21): 7857.

- Hauke A, Flaspöler E, Reinert D. Proactive prevention in occupational safety and health: how to identify tomorrow's prevention priorities and preventive measures. *Int J Occup Saf Ergon* 2020; 26(1): 181-93.
- Hauke A, Flintrop J, Brun E, Rugulies R. The impact of work-related psychosocial stressors on the onset of musculoskeletal disorders in specific body regions: a review and meta-analysis of 54 longitudinal studies. *Work & Stress* 2011; 25(3): 243-256.
- Hayden JA, Wilson MN, Riley RD, Iles R, Pincus T, Ogilvie R. Individual recovery expectations and prognosis of outcomes in non-specific low back pain: prognostic factor review. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 2019(11).
- Heneghan NR, Rushton A. Understanding why the thoracic region is the 'Cinderella' region of the spine. *Man Ther* 2016; 21: 274-276.
- Huws U. The algorithm and the city: platform labour and the urban environment. *Work Organ Labour Glob* 2020; 14(1): 7-14. Available from: <https://www.jstor.org/stable/10.13169/workorgalaboglob.14.1.0007>
- Huws U, Spencer N, Syrdal D, Holts K. *Work in the European Gig Economy: Research Results from the UK, Sweden, Germany, Austria, the Netherlands, Switzerland and Italy*. Foundation for European Progressive Studies; 2020. Available from: [https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy\(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e\).html](https://researchprofiles.herts.ac.uk/portal/en/datasets/work-in-the-european-gig-economy-research-results-from-the-uk-sweden-germany-austria-the-netherlands-switzerland-and-italy(3ac5a6a2-1e89-409a-9df4-94e27a4eff8e).html)
- ILO. Digital Labour platforms and the future of work towards decent work in the online world. Geneva: International Labour Office; 2020. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645934.pdf
- ILO. *ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work. Seventh edition. Updated Estimates and Analysis*. Geneva: International Labour Office; 2021. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_767028.pdf
- Johansson H, Arendt-Nielsen L, Bergenheim M, Blair S, Van Dieen J, Djupsjöbacka M, et al. *Epilogue: An Integrated Model for Chronic Work-related Myalgia 'Brussels Model'*. 2003. Available from: [http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue\(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b\).html](http://vbn.aau.dk/en/publications/epilogue(39712b90-002c-11da-b4d5-000ea68e967b).html)
- JRC. Telework in the EU before and after the COVID-19: where we were, where we head to. JRC Science for Policy Brief. Joint Research Centre; 2020. Available from: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_final.pdf
- Juvani A, Oksanen T, Virtanen M, Elovainio M, Salo P, Pentti J, et al. Organizational justice and disability pension from all-causes, depression and musculoskeletal diseases: a Finnish cohort study of public sector employees. *Scand J Work Environ Health* 2016; 42(5): 395-404.
- Kennedy CA, Amick BC, Dennerlein JT, Brewer S, Catli S, Williams R, et al. Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time. *J Occup Rehabil* 2010; 20(2): 127-162.
- Kniffin KM, Narayanan J, Anseel F, Antonakis J, Ashford SP, Bakker AB, et al. COVID-19 and the workplace: implications, issues, and insights for future research and action. *Am Psychol* 2021; 76(1): 63-77.
- Koch P, Schablon A, Latza U, Nienhaus A. Musculoskeletal pain and effort-reward imbalance — a systematic review. *BMC Public Health* 2014; 14: 37.
- Kotera Y, Correa Vione K. Psychological impacts of the new ways of working (NWW): a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(14).
- Kozak A, Schedlbauer G, Wirth T, Euler U, Westermann C, Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord* 2015; 16(1): 231.
- Kraatz S, Lang J, Kraus T, Münster E, Ochsmann E. The incremental effect of psychosocial workplace factors on the development of neck and shoulder disorders: a systematic review of longitudinal studies. *Int Arch Occup Environ Health* 2013; 86(4): 375-395.

- Kramer A, Kramer KZ. The potential impact of the Covid-19 pandemic on occupational status, work from home, and occupational mobility. *J Vocat Behav* 2020; 119: 103442.
- Lang J, Ochsmann E, Kraus T, Lang JWB. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: a systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Soc Sci Med* 2012 ;75(7): 1163-1174.
- McKinsey Global Institute. The future of work in Europe: automation, workforce transitions and the shifting geography of employment. 2020. Available from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- Madsen IEH, Gupta N, Budtz-Jørgensen E, Bonde JP, Framke E, Flachs EM, et al. Physical work demands and psychosocial working conditions as predictors of musculoskeletal pain: a cohort study comparing self-reported and job exposure matrix measurements. *Occup Environ Med* 2018; 75(10): 752-758.
- Mansfield M, Thacker M, Sandford F. Psychosocial risk factors and the association with carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Hand (NY)* 2018; 13(5): 501-508.
- Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Pain-related fear, pain intensity and function in individuals with chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *J Pain* 2019; 20(12): 1394-1415.
- Neumann WP, Winkelhaus S, Grosse EH, Glock CH. Industry 4.0 and the human factor — a systems framework and analysis methodology for successful development. *Int J Prod Econ* 2021; 233: 107992. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320303418>
- Nimrod G. Technostress in a hostile world: older internet users before and during the COVID-19 pandemic. *Aging Ment Health* 2020; 1-8.
- Oakman J, Kinsman N, Stuckey R, Graham M, Weale V. A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? *BMC Public Health* 2020; 20(1): 1825.
- OECD. *Going Digital: The Future of Work for Women*. Policy brief on the future of work. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2017. Available from: <https://www.oecd.org/employment/Going-Digital-the-Future-of-Work-for-Women.pdf>
- OECD. *The Emergence of New Forms of Work and Their Implications for Labour Relations*. Issues note. Organisation for Economic Co-operation and Development; 2018. Available from: <http://www.oecd.org/g20/topics/employment-education-and-social-policies/OECD-Note-on-The-emergence-of-new-forms-of-work.pdf>
- Pekkarinen L, Elovainio M, Sinervo T, Heponiemi T, Aalto A-M, Noro A, et al. Job demands and musculoskeletal symptoms among female geriatric nurses: the moderating role of psychosocial resources. *J Occup Health Psychol* 2013; 18(2): 211-219.
- Prakash KC, Neupane S, Leino-Arjas P, von Bonsdorff MB, Rantanen T, von Bonsdorff ME, et al. Work-related biomechanical exposure and job strain as separate and joint predictors of musculoskeletal diseases: a 28-year prospective follow-up study. *Am J Epidemiol* 2017; 186(11): 1256-1267.
- Robelski S, Sommer S. ICT-enabled mobile work: challenges and opportunities for occupational health and safety systems. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17(20). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602556/>
- Roquelaure Y. Promoting a shared representation of workers' activities to improve integrated prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Safe Health Work* 2016; 7(2): 171-174.
- Roquelaure Y. *Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors at Work*. Brussels: European Trade Union Institute; 2018, p. 82. Report No 142. Available from: <https://www.etui.org/sites/default/files/EN-Report-142-MSD-Roquelaure-WEB.pdf>
- Roquelaure Y, Garlandezec R, Rousseau V, Descatha A, Evanoff B, Mattioli S, et al. Carpal tunnel syndrome and exposure to work-related biomechanical stressors and chemicals: findings from the Constances cohort. *PLoS ONE* 2020; 15(6): e0235051.
- Rugulies R, Krause N. Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008; 65(8): 525-533.
- Siegrist J, Wahrendorf M, Goldberg M, Zins M, Hoven H. Is effort-reward imbalance at work associated with different domains of health functioning? Baseline results from the French CONSTANCES study. *Int Arch Occup Environ Health* 2019; 92(4): 467-480.

- Steidelmüller C, Meyer S-C, Müller G. Home-based telework and presenteeism across Europe. *J Occup Environ Med* 2020; 62(12): 998-1005.
- Stock SR, Nicolakakis N, Vézina N, Vézina M, Gilbert L, Turcot A, et al. Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health* 2018; 44(2): 113-133.
- Taib MFM, Bahn S, Yun MH. The effect of psychosocial stress on muscle activity during computer work: comparative study between desktop computer and mobile computing products. *Work* 2016; 54(3): 543-555.
- Theurel J, Desbrosses K, Roux T, Savescu A. Physiological consequences of using an upper limb exoskeleton during manual handling tasks. *Appl Ergon* 2018; 67: 211-217.
- van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 2017; 74(10): 745-755.
- Vargas-Prada S, Coggon D. Psychological and psychosocial determinants of musculoskeletal pain and associated disability. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015; 29(3): 374-390.
- Visser B, van Dieën JH. Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2006; 16(1): 1-16.
- Westgaard RH, Winkel J. Occupational musculoskeletal and mental health: significance of rationalization and opportunities to create sustainable production systems — a systematic review. *Appl Ergon* 2011; 42(2): 261-296. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687010000967>

Автор: Yves Roquelaure, университет в Анже

Управление на проекта: Malgorzata Milczarek, Maurizio Curtarelli

Настоящият документ беше възложен от Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA). В него, включително в изразените мнения и/или заключения, се съдържа единствено мнението на авторите и не се отразява непременно становището на EU-OSHA.