

OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO A BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA: ÚLOHA DIGITALIZÁCIE V OBEHOVOM HOSPODÁRSTVE A DÔSLEDKY PRE BEZPEČNOSŤ A OCHRANU ZDRAVIA PRI PRÁCI DO ROKU 2040

Úloha digitalizácie v obehovom hospodárstve a dôsledky pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci do roku 2040

Cieľom obehového hospodárstva je obnoviť existujúce systémy výroby a spotreby. Aby sme tento cieľ dosiahli, je nutné optimalizovať funkčnosť materiálov, procesov a produktov a udržiavať ich čo najdlhšie, aby sa minimalizoval odpad a rezíduá. Vytvorenie obehového hospodárstva si vyžaduje zásadné zmeny v celom hodnotovom reťazci (ECERA, 2020). Kľúčovú úlohu zohrávajú digitálne technológie, ktoré sú rozhodujúcou hnacou silou viacerých priemyselných odvetví, či už priamo alebo nepriamo. Umožňujú **vytvárať a spravovať informácie potrebné** pre komplexné obehové dodávateľské reťazce a obchodné modely („zavádzanie obehového hospodárstva je predovšetkým problémom informácií“ (WI, 2017)). Okrem toho sú základom **obchodných modelov produkt ako služba**, ktoré sú centrálnou súčasťou procesu dematerializácie, keď si zákazníci kupujú požadovaný výsledok (napr. prepravu na miesto určenia), a nie zariadenie, ktoré tento výsledok poskytuje (napr. auto). Zvyšovanie informovanosti spotrebiteľov, ktoré umožňuje **lepšie rozhodovanie v súvislosti so spotrebou a životným štýlom**, výrazne uľahčujú digitálne technológie (EPC, 2020). Transparentnosť, efektívnosť a pohodlie spojené s digitálnymi technológiami sú potrebné na zvýšenie produktivity zdrojov a zachovanie hodnoty až do bodu, kedy sa obehové hospodárstvo naozaj začína (EIT Climate-KIC, 2018).

Európska únia sa v súčasnosti zaoberá realizáciou svojej **vízie dlhodobej udržateľnosti**. Uskutočňuje ju prostredníctvom dvoch hlavných transformačných procesov: dosiahnutia klimatickej neutrality (do roku 2050) ⁽¹⁾ a zavedenia obehového hospodárstva ⁽²⁾. Zároveň pokračuje aj v úzko prepojenom politickom programe na vytvorenie „Európy vhodnej pre digitálny vek“ (Európska komisia, 2021), ktorý je osobitne zameraný na „podporu obehového hospodárstva“, okrem iného spustením „iniciatívy pre obehovú elektroniku“ a zlepšením komunikácie o pôvode, zložení (vrátane nebezpečných a vzácnych materiálov), nakladaní s výrobkami na konci ich životnosti a ich recyklácii (Európska komisia, 2020c). V novej priemyselnej stratégii pre Európu, ktorá bola zverejnená v marci 2020, sa zdôrazňuje aj úloha, ktorú musí v tomto procese mať európsky priemysel (Európska komisia, 2020d). V súčasnosti však len malý počet podnikov aktívne realizuje inteligentné obehové stratégie a prepája svoje dlhodobé digitálne a obehové plány. Týmto podnikom chýba usmernenie, ako čo najlepšie využiť digitálne technológie na maximalizáciu efektívneho využívania zdrojov (Kristoffersen a kol., 2020). Preto je aj naďalej náročné predpovedať tempo tohto procesu.

Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA) vo svojom novom prognostickom cykle využíva scenáre na preskúmanie účinkov zavedenia obehového hospodárstva na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (BOZP). Tieto scenáre zobrazujú štyri rôzne cesty do budúcnosti a ukazujú, aký široký je rozsah jej možného vývoja. Nemajú byť nejakou predpoveďou toho, čo by mohla priniesť budúcnosť; ich hlavnou úlohou je skôr podporiť dialóg a úvahy o budúcich možnostiach. Vychádzajúc zo správy o makro scenároch týkajúcich sa strednej Európy a jej vplyvu na BOZP (EU-OSHA, 2021), tento prehľad princípov / zásad poskytuje krátky pohľad na dôsledky scenárov vo vzťahu k digitalizácii a BOZP. Podrobnú diskusiu o výsledkoch digitalizácie v oblasti BOZP možno nájsť aj v predchádzajúcej správe agentúry EU-OSHA (2018) ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Pozri akčný plán Európska zelená dohoda (Európska komisia, 2019).

⁽²⁾ Pozri Akčný plán pre obehové hospodárstvo (Európska komisia, 2020a,b) a Balík opatrení pre obehové hospodárstvo (Európska komisia, 2015).

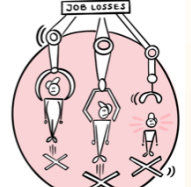
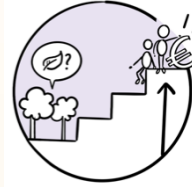
⁽³⁾ Konkrétnymi aspektmi digitálnych technológií sa zaoberali aj neskoršie správy (veľké dáta v správe EU-OSHA (2019a) a umelá inteligencia v správe EU-OSHA (2019b)).

Potenciálne dôsledky digitalizácie na BOZP podľa jednotlivých scenárov

Pre tento projekt boli vypracované štyri rôzne scenáre týkajúce sa obehového hospodárstva, ktoré sú založené na tom istom súbore kľúčových faktorov. Pre každý kľúčový faktor sa predpokladali rôzne realistické budúce hodnoty a pomocou softvéru sa logicky zoskupili, aby sa vytvorili logické scenáre. Výsledkom je súbor scenárov, ktorý predstavuje škálu rôznych možných výsledkov činností a udalostí v blízkej budúcnosti. Úrovně digitalizácie predpokladané pre rok 2040 sa preto v jednotlivých scenároch líšia, čo vedie k rôznym dôsledkom.

Na nasledujúcom obrázku sú znázornené štyri scenáre agentúry EU-OSHA, ktoré hľadajú na budúcnosť obehového hospodárstva v časovom horizonte do roku 2040. V krátkom opise sú uvedené charakteristiky každého scenára, po ktorých nasledujú najdôležitejšie dôsledky pre BOZP vyplývajúce z digitalizácie v oblasti obehového hospodárstva.

Obrázok 1: Prehľad štyroch scenárov a potenciálnych vplyvov na BOZP vyplývajúcich z digitalizácie.

			
Úžasné štyridsiate roky – plne obehové a inkluzívne	Uhlíková neutralita – nebezpečného druhu	Udržať sa nad vodou – uprostred ekonomických a environmentálnych kríz	Regionálna obehovosť – s priepastnými rozdielmi v Európe
V roku 2040 sú najlepšie predávanými výrobkami tie, ktoré vyhovujú koncepcii „od kolísky ku kolíske“ a výrobky s „čistým pozitívnym vplyvom“ z hľadiska sociálnej a environmentálnej udržateľnosti. Opätovné použitie má prednosť pred výmenou, pri rozhodovaní dominujú environmentálne a bezpečnostné hľadiská.	Rok 2040 znamená dosiahnutie uhlíkovej neutrality v Európe. Keďže sa však environmentálne výsledky uprednostňujú pred všetkým ostatným, často sa to deje na úkor kvality práce a pracovných podmienok, pričom pracujúci sú priestorovo rozptýlení a často osamelí.	V roku 2040 bude pre mnohých najväčším problémom mať prácu – nie to, čo táto práca obnáša. Väčšina ľudí sa usiluje udržať nad vodou, a len málo pozornosti sa venuje čomukoľvek inému – životnému prostrediu, sociálnym právam či kvalite pracovných miest.	V roku 2040 každý vie, že o zmluvných zamestnancov je dobre postarané, čo však neplatí pre tých, ktorí nemajú štandardný pracovný pomer. Ani starostlivosť o životné prostredie nie je zaručená, pričom obehovosť sa uplatňuje prevažne na regionálnej úrovni.
Potenciálne dôsledky digitalizácie na BOZP v oblasti obehového hospodárstva v roku 2040			
- Vo všetkých odvetviach sa klesajú fyzické riziká, ale psychosociálne riziká pribúdajú (napr. z práce osamote, tlaku na výkonnosť) v dôsledku zvýšenej digitalizácie a automatizácie v obehovom hospodárstve - Databázy pre všetky materiály a výrobky znižujú riziká pri opravách, opätovnom použití a recyklácii	- Decentralizované rozmiestnenie pracovníkov výrazne sťažuje dohľad a monitorovanie BOZP - Mobilná práca znamená vyššiu pravdepodobnosť, že ľudia budú pracovať v nebezpečnom prostredí - Rýchle zavádzanie nových materiálov znamená, že dokumentácia je nedostatočná a pracujúci sú vystavení neznámych rizikám	- Pracujúci nemajú dostatočné zručnosti na orientáciu na trhu práce alebo hľadanie práce, čo zvyšuje pravdepodobnosť zamestnania s nízkymi normami BOZP - Prevaha práce pre platformy znamená, že zodpovednosť za BOZP nie je jasná ⁽⁴⁾, zvyšujú sa riziká pre duševné zdravie a neexistuje dostatočná ochrana pre pracovníkov na voľnej nohe a sezónnych pracovníkov.	- Ľudia sú zo zamestnania vytláčaní novými technológiami do neformálnej ekonomiky s veľmi nízkymi normami BOZP - Digitalizácia na regionálnej úrovni je veľmi nerovnomerná, čo sťažuje výmenu informácií relevantných pre BOZP

⁽⁴⁾ Upozorňujeme, že v tomto scenári sa predpokladá, že súčasná iniciatíva EÚ týkajúca sa práce pre platformy (legislatívny návrh, ktorého zverejnenie je naplánované na koniec roka 2021 a ktorého cieľom je zlepšiť pracovné podmienky pracovníkov pre platformy) a navrhovaný zákon o digitálnych službách (DSA) budú mať len veľmi obmedzený vplyv a že potenciál pracovnej sily na kolektívne vyjednávanie a vynútiteľná zodpovednosť zamestnávateľa budú naďalej nízké.

Európske obehové hospodárstva v roku 2040: príležitosti a výzvy pre BOZP vyplývajúce z digitalizácie

Niektoré konkrétne dôsledky identifikované pre digitalizáciu v oblasti obehového hospodárstva a BOZP v roku 2040 sa týkajú všetkých štyroch scenárov a sú podrobnejšie opísané nižšie.

Zlepšenie poskytovania a prenosu informácií Vzhľadom na to, že je generovaných viac údajov ako kedykoľvek predtým (informácie sú „palivom pre udržateľné hospodárstvo“ (EPC, 2020)), je zlepšenie výmeny a poskytovania informácií základom obehového hospodárstva⁽⁵⁾: v súčasnosti musia spoločnosti poznať dodávateľov svojich dodávateľov a zákazníkov svojich zákazníkov (ECERA, 2020). Presné a včasné údaje sú potrebné na bezpečné spracovanie koncentrovaných tokov odpadu, bezpečné zdieľanie a recykláciu výrobkov, zvýšenie životnosti výrobkov alebo zlepšenie materiálovej účinnosti/nahrádzanie vzácnych vstupov obnoviteľnými zdrojmi. Od digitalizácie závisia aj skrátené dodávateľské reťazce a lokalizovaná/decentralizovaná výroba.

Zlepšenie prepojenia a zdieľania informácií, ako sa vyžaduje v obehovom hospodárstve, ponúka významné výhody v oblasti BOZP, napr. pomocou blockchainu na bezpečné sledovanie výrobkov a materiálov počas celého ich životného cyklu a vo všetkých prostrediach používania. Zásadu „opraviť, opätovne použiť a recyklovať“ je možné bezpečne realizovať iba vtedy, ak majú pracovníci neustále prístup ku všetkým potrebným informáciám, a najmä ak existujú automatizované systémy, ktoré ich upozorňujú na potenciálne nebezpečenstvá.

▪ Posilnenie postavenia občana a spotrebiteľa

Úspešný prechod na obehové hospodárstvo bude do veľkej miery závisieť od príspevku a spolupráce spotrebiteľov a občanov a od spôsobu, akým ľudia žijú a spotrebúvajú materiály a výrobky. Čím lepšie budú informovaní, tým viac si budú vedomí vplyvu svojich rozhodnutí a tým rýchlejší bude tento proces. Okrem toho, povzbudzovanie ľudí k zhromažďovaniu údajov a poskytovanie nástrojov na vyjadrenie ich želaní a obáv môže zlepšiť monitorovanie životných cyklov výrobkov a iných premenných (EPC, 2020).

Posilnenie postavenia spotrebiteľov a pracovníkov by podporilo BOZP, najmä pokiaľ ide o včasné varovanie pred novými nebezpečenstvami súvisiacimi s dlhším životným cyklom výrobkov. Ľudia by tiež s väčšou pravdepodobnosťou bezpečne likvidovali výrobky po skončení životnosti, čím by sa znížili riziká v oblasti BOZP pri spracovaní a recyklácii odpadu. Okrem toho by to mohlo viesť aj k väčšej ochote nahlasovať porušenia BOZP vo všetkých odvetviach a zlepšiť celkové normy BOZP.

▪ Väčšia flexibilita pri organizácii práce

V digitálnom obehovom hospodárstve sa pravdepodobne bude postupne zvyšovať flexibilita organizácie práce (pokiaľ ide o pracovný čas a pracoviská), práca na diaľku bude stierať hranice medzi prácou a voľným časom a nové organizačné nástroje budú ďalej splošťovať hierarchie. V súlade s tým rastie autonómia pracovníkov, pričom tento vývoj urýchli práca pre platformy, resp. práca na objednávku, ktorá prinesie pracovné prostredie, kde sa pracovník bude musieť čoraz viac spoliehať sám na seba.

S rastúcou flexibilitou sa prostredie BOZP viac fragmentuje. Lokálna mobilita znižuje dochádzanie za prácou, ale môže to viesť k tomu, že ľudia budú pracovať na nebezpečných miestach alebo s nástrojmi, ktoré nie sú v súlade s predpismi BOZP. V sploštených hierarchiách je zodpovednosť za bezpečnostné opatrenia menej jasná. Okrem toho sa v dôsledku práce na objednávku zvyšuje pravdepodobnosť, že pracovníci budú vykonávať prácu, pri ktorej nepoznajú osvedčené postupy a usmernenia v oblasti BOZP. Navyše môžu zažívať vyššiu úroveň psychosociálneho stresu v dôsledku práce osamote a väčšieho tlaku na výkon.

⁽⁵⁾ „Zavádzanie obehového hospodárstva je predovšetkým problémom informácií“ (pozri WI (2017)).

▪ **Kybernetická bezpečnosť, monitorovanie a dohľad**

Prechod na obehové hospodárstvo si vyžaduje vysokú úroveň digitalizácie. S prenikaním digitálnych technológií na pracoviská však bude stúpať závažnosť kybernetických rizík. Pribúdanie senzorov a softvéru umelej inteligencie však umožní inteligentné monitorovanie činností pracovníkov. Diaľkový alebo automatizovaný dohľad na báze umelej inteligencie a riadenie pracovných procesov presúva pracovníkov z nebezpečných alebo špinavých pracovísk (napr. najmä v sektore dopravy a odpadového hospodárstva).

Prílišná závislosť od technológií umelej inteligencie môže viesť k znižovaniu kvalifikácie, najmä v núdzových situáciách, pretože práca je menej rozmanitá (napr. vo vysoko automatizovaných oblastiach, ako je spracovanie odpadu). Ak budú prevažovať sedavé zamestnania s nedostatkom fyzických aktivít, zvýšia sa dlhodobé zdravotné riziká. Zlepšené monitorovanie na pracoviskách by mohlo znížiť riziká BOZP, najmä nehody spôsobené vyčerpaním alebo nedostatkom pozornosti, ale zároveň sa tým mohli zvýšiť riziká pre duševné zdravie (zo stresu z dohľadu).

▪ **Rekvalifikácia**

Mechanizmus spravodlivej transformácie ((pozri EU-DGIP (2020)) poskytne finančnú podporu regiónom, aby im pomohol lepšie zvládnuť prechod na klimaticky neutrálnejšie hospodárstvo. Zahŕňa rozsiahlu rekvalifikáciu pracujúceho obyvateľstva s cieľom odstrániť rozdiely v zručnostiach medzi stratenými a novovytvorenými pracovnými miestami a pripraviť pracovníkov na nové úlohy v digitálnom hospodárstve. Rozsiahle presuny pracovníkov však vedú k strate inštitucionálnych znalostí.

Nepretržitá rekvalifikácia je nevyhnutná na to, aby sa pracovníci dokázali lepšie orientovať vo zvýšenej zložitosti digitalizovanejšieho prostredia, ktoré je vlastné obehovému hospodárstvu, čím sa zníži pravdepodobnosť udalostí v oblasti BOZP. Okrem toho je u nedostatočne vyškolených pracovníkov vyššia pravdepodobnosť vzniku pracovných úrazov a v priemere majú horšie výsledky v oblasti BOZP.

Záver

Digitálne technológie budú zohrávať kľúčovú úlohu pri prechode Európy na výraznejšie obehové hospodárstvo. Bez nich sa moderné hospodárstvo nemôže stať skutočne udržateľným. Prísne normy BOZP v oblasti obehového hospodárstva sa dosiahnu len vtedy, ak tento proces bude dobre riadený: rozhodujúca bude rekvalifikácia pracovnej sily a budovanie univerzálneho informačného ekosystému (b

ezpečný dátový priestor, ktorý minimalizuje riziká manipulácie (ECERA, 2020)), ako aj monitorovací systém na zabránenie nelegálnemu dovozu výrobkov, ktoré môžu byť počas recyklácie potenciálne nebezpečné. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci bude musieť držať krok s rýchlymi zmenami a včas rozpoznať potenciálne nedostatky, aby bolo možné čeliť výzvam vyplývajúcim z rastúcej digitalizácie aj prechodu na obehové hospodárstvo.

Odkazy

- ECERA – Európska aliancia pre výskum obehového hospodárstva (2020). *Digitálne obehové hospodárstvo. Základný kameň udržateľnej transformácie európskeho priemyslu*. Citované 7. apríla 2021, zdroj: <https://ss-usa.s3.amazonaws.com/c/308476495/media/19365f987b483ce0e33946231383231/201023%20ECERA%20White%20Paper%20on%20Digital%20circular%20economy.pdf>
- Eionet – Európske tematické centrum pre odpad a materiály v ekologickom hospodárstve (2021). *Digitálne odpadové hospodárstvo*. Citované 7. apríla 2021, zdroj: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/etc-reports/digital-waste-management/@@download/file/Digital%20waste%20management.pdf>
- EIT Climate-KIC (2018). *Digitalizácia – uvoľnenie potenciálu obehového hospodárstva*. Citované 31. marca 2021, zdroj: https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2018/08/ClimateKICWhitepaperFinalDigital_compressed.pdf
- EPC – Európske politické centrum (2020). *Obehové hospodárstvo: digitalizácia*. Citované 31. marca 2021, zdroj: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/drce_final.pdf
- EU-DGIP – Generálne riaditeľstvo pre vnútorné politiky (2020). *Príležitosti európskych fondov na obnovu po COVID-19 pri prechode na obehové a klimaticky neutrálne hospodárstvo*. Citované 27. februára 2021, zdroj: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/658186/IPOL_BRI\(2020\)658186_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/658186/IPOL_BRI(2020)658186_EN.pdf)
- EU-OSHA – Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (2018). *Štúdiá o nových a vznikajúcich rizikách pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci spojených s digitalizáciou do roku 2025*. Citované 2. decembra 2020, zdroj: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Foresight_new_OSH_risks_2025_report.pdf
- EU-OSHA – Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (2019a). *Úloha veľkých dát a strojového učenia pre budúcnosť účinných kontrol bezpečnosti a ochrany zdravia*. Citované 1. decembra 2020, zdroj: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Future_role_of_big_data_in_OSH.pdf
- EU-OSHA – Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (2019b). *BOZP a budúcnosť práce: prínosy a riziká nástrojov umelej inteligencie na pracoviskách*. Citované 1. decembra 2019, zdroj: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/OSH_future_of_work_artificial_intelligence_0.pdf
- EU-OSHA – Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (2021). *Výhľadová štúdiá o obehovom hospodárstve a jeho vplyve na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, 1. fáza: makrosceňare*. Citované 1. októbra zdroj: <https://osha.europa.eu/en/publications/what-will-circular-economy-ce-mean-occupational-safety-and-health-osh/view>
- Európska komisia (2015). Kruh sa uzatvára – akčný plán EÚ pre obehové hospodárstvo. COM/2015/0614 v konečnom znení z 2. decembra 2015. Citované 15. marca 2021, zdroj: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
- Európska komisia (2019). Európska zelená dohoda. COM/2019/640 v konečnom znení z 11. decembra 2019. Citované 16. februára 2021, zdroj: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52019DC0640>
- Európska komisia (2020a). Nový akčný plán obehového hospodárstva pre čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu. COM2020/98 v konečnom znení z 11. marca 2020. Citované 2. decembra 2020, zdroj: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN>
- Európska komisia (2020b). *Akčný plán pre obehové hospodárstvo. Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu*. Citované 15. marca 2021, zdroj: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- Európska komisia (2020c). *Podpora ekologickej transformácie. Formovanie digitálnej budúcnosti Európy*. Citované 31. marca 2021, zdroj: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_281

- Európska komisia (2020d). Nová priemyselná stratégia pre Európu. COM/2020/102 v konečnom znení z 10. marca 2020. Citované 2. decembra 2020, zdroj: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0102>
- Európska komisia (2021). Európa vhodná pre digitálny vek. Posilnenie postavenia ľudí prostredníctvom novej generácie technológií. Citované 31. marca 2021, zdroj: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en
- Kristoffersen, Eivind; Blomsma, Fenna; Mikalef, Patrick and Li, Jingyue (2020). The smart circular economy: a digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research* 120, s. 241-261. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.044>
- WI – Wuppertal Institut (2017). *Digitálne obehové hospodárstvo: môže digitálna transformácia pripraviť pôdu pre materiálové cykly efektívne využívajúce zdroje?* Citované 31. marca 2021, zdroj: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6978/file/6978_Wilts.pdf

Autori: Cornelia Daheim, Jessica Prendergast a Jörg Rampacher (Future Impacts).
Vizualizácie: Michelle Winkelsdorf

Riadenie projektu: Annick Starren, Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA)

Vypracovanie politického prehľadu zadala Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU-OSHA). Za obsah vrátane všetkých vyjadrených stanovísk a/alebo záverov zodpovedajú samotní autori a nemusia nevyhnutne odrážať stanoviská agentúry EU-OSHA.