Automaatio kestävän kehityksen jarruna vai edistäjänä?

14.6.2021

Puhuttaessa automaatiosta yhdistetään se yleisesti tuotantolaitteiden ohjauksiin ja robotiikkaan. Kuitenkin automaatio liittyy paljon laajempaan kokonaisuuteen, oikeastaan automaatio on läsnä kaikilla toimialoilla. Aiemmin automaatio toimi selvästi omalla sektorillaan, mutta tietotekniikan, tietojenkäsittelyn ja IoT:n (Internet of Things) myötä automaatio on lähentynyt tietotekniikan ja sulautettujen (mikrokontrollereiden) kanssa. Niinpä sitä, missä automaation ja tietotekniikan raja kulkee, on melko vaikeaa määrittää tarkasti.

Miten automaatio, sen kehitys ja lisääntyminen vaikuttaa ympäristöön, on ollut useiden tutkimusten kohteena. Tiedetään, että automaatio muuttaa tai poistaa työpaikkoja ja jopa kokonaisia ammattialoja häviää. Mutta mitä vaikutuksia sillä on ympäristöön, luonnonvarojen ja energian käyttöön?

Jiri Dusik, Riki Therivel, Barry Sadler, Thomas Fischer ja Ivana Šaric (21.1.2019) ovat kirjoittaneet aiheesta automaation vaikutuksista ympäristöön. Tässä artikkelissa he käsittelevät aiheesta tehtyjä tutkimuksia. Artikkelissa kirjoittajat keskittyvät selvittämään, millaisia mahdollisuuksia ja toisaalta millaisia riskejä tai uhkakuvia eri automaation osa-alueet voivat aiheuttaa tulevaisuudessa. Tarkastelun kohteena on 3D-tulostus ja asiakaskohtaiset mittatilaustyöt, edistyksellinen teollisuusrobotiikka, autonominen liikenne, IoT, tekoäly sekä ammattien ja toimeentulon muutokset.

Asiaa tutkineissa ryhmissä keskusteluissa on aiheina ollut automaation ja sen kehittymisen myötä aiheutuva työtehtävien muuttuva rooli. Nykyinen tekniikka sallii automatisoida puolet niistä toiminnoista, joista ihmisille maksetaan. Tekninen kehitys tulee muuttamaan merkittävästi nykyisiä liiketoimintamalleja ja työtehtäviä luoden aivan uudenlaisia toimenkuvia. Näiden uusien toimenkuvien ja työpaikkojen kehittämisessä tarvitaan selkeä linjaus sille, että uudet työtehtävät eivät aiheuta haitallisia sosiaalisia sivuvaikutuksia.

Mutta mitä vaikutusta näillä edellä mainituilla kehityssuunnilla on energiankäyttöön, luonnonvarojen käyttöön ja ympäristöön? (Kestävä kehitys). Artikkelissaan kirjoittajat toteavat, että huolellisella tuotanto- ja kulutustottumusten hallinnalla, muutokset voivat luoda ympäristöparannuksia. Heikolla ympäristötavoitteiden ja hallintajärjestelmien suunnittelulla voi kehittyvällä automaatiolla olla merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Erityisesti nämä vaikutukset kohdistuvat energian ja resurssien käyttöön sekä ekosysteemeihin. Alla olevaan taulukkoon 1 on koottu kuusi automaation osa-aluetta. Taulukossa havainnollistetaan automaation kehittymisen ympäristölle aiheuttamat parhaat ja pahimmat skenaariot.

Taulukko 1. Automaation kehityksen ympäristölle aiheuttamat parhaat ja pahimmat skenaariot. (Dusic ym. 2019, 10).

Parhaat skenaariot	Kasvihuone-päästöt	Muut kuin kas-vihuonepäästöt	Raaka-aineiden käyttö	Ekosysteemin käyttö
3D-tulostus ja asiakaskohtaiset mittatilaustyöt				
Edistyksellinen teollisuusrobotiikka				
Autonominen liikenne				
IoT (esineiden internet)				
Tekoäly				
Ammattien ja toimeentulon muutos				
Pahimmat skenaariot	**Kasvihuone-päästöt**	**Muut kuin kas-vihuonepäästöt**	**Raaka-aineiden käyttö**	**Ekosysteemin käyttö**
3D-tulostus ja asiakaskohtaiset mittatilaustyöt				
Edistyksellinen teollisuusrobotiikka				
Autonominen liikenne				
IoT (esineiden internet)				
Tekoäly				
Ammattien ja toimeentulon muutos				

värien merkitys
Merkittävä positiivinen vaikutus
Kohtalainen positiivinen vaikutus
Ei merkittävää vaikutusta
Kohtalaisen haitallinen vaikutus
Merkittävä haitallinen vaikutus

Useimmat uudet tekniikat mahdollistavat päästöjen vähenemisen. Tekniikat voisivat teoriassa myös parantaa resurssien käytön tehokkuutta, mikäli tehokkuuden lisääntyminen ei aiheuta liikakulutusta. Artikkelissaan kirjoittajat toteavat tämän olevan iso ”jos”, koska asiakassuhteet perustuvat enenevässä määrin käyttäytymismallien tarkkaan digitaaliseen valvontaan. Tarkasti kohdennetut tehokkaat markkinointitekniikat voivat lisätä tuotteiden ja palveluiden kysyntää.

Kulutus ja tuotantomallien muutokset lisäävät sähkönkulutusta. Tästä johtuen myös kasvihuonepäästöt voivat lisääntyä käytettyjen energiantuotantomenetelmien hiilijalanjäljen mukaan. Myös luonnonvarojen kestämätön hyödyntäminen, kuten esimerkiksi riippuvuus harvinaisista metalleista sähkölaitteiden tuotannossa, lisääntyy entisestään. Elektronisten ja uusien komposiittimateriaalien leviäminen luo uudenlaisia haasteita kierrätykseen ja jätehuoltoon.

Maissa, joissa on paljon matalan ja keskitulotason vientiä, ja väestönkasvu on nopeaa, saattaa automaation lisääntymisellä olla negatiivisia vaikutuksia. Työtehtävien väheneminen voi aiheuttaa paluumuuttoa maaseudulle ja lisätä luonnonvarojen käyttöä ihmisen pyrkiessä hankkimaan toimeentulonsa viljelemällä kasveja. Tämä voi pahentaa jo nyt pahasti kuormittunutta ekosysteemiä.

Taulukossa 1 esitetään värein automatisoinnin lisääntymisen parhaimmat ja pahimmat skenaariot. Alkuperäisen artikkelin liitteessä 3 Dusik ym. esittävät taulukon 1 skenaarioiden keskeiset havainnot automatisoinnin mahdollisuuksista ja uhista. Nämä havainnot ovat luettavissa alkuperäisen artikkelin liitteestä 3 tai käännöksestä oheisesta linkistä

Artikkelissa todetaan, että automaation kehitys on kaksiteräinen miekka. Ei ole etukäteen takeita siitä, että uudet teknologiset valmiudet edistäisivät ympäristön kestävyyttä. Kehityksen myötä voivat tulokset olla joko positiivisia tai negatiivisia. Kaikki riippuu siitä, miten hyvin kehityksen myötä tulevaa tuotannon ja

kulutustottumusten muutosten hallintaa pystytään ohjaamaan. Jotta kestävän kehityksen tavoitteisiin päästään, on kaikissa uusissa tekniikoissa ja kulutusmalleissa otettava huomioon niiden yhteydet ympäristöön ja sosiaalisiin vaikutuksiin. Näihin yhteyksiin liittyvää tutkimusta voivat ohjata maailmanlaajuiset pyrkimykset saavuttaa kestävän kehityksen tavoitteet.

Ismo Tupamäki
Lehtori
SeAMK Tekniikka

Tämän jutun alkuperäinen julkaisu on luettavissa oheisesta linkistä.

Lähteet:

Dusic, J., Therivel, R., Sadler, B., Fischer, T.B., Saric, I. 2019. Strategic Environmental and Social Assessment of Automation [Verkkolähde].Researchgate. [Viitattu 8.6.2021].

Saatavana: (PDF) Strategic Environmental and Social Assessment of Automation: Scoping Working Paper (researchgate.net)