

Course name: Circular Economy Fundamentals

Week 5: Life Cycle Thinking and Sustainable Design

Номи фан: Асосҳои иқтисоди даврӣ

(Circular Economy Fundamentals)

МАВЗҶҶИ 5: Давраи ҳаёти маҳсулот ва тарҳрезии устувор

Нақшаи лексия:

1. Мафҳум ва марҳилаҳои давраи ҳаёти маҳсулот
2. Тарҳрезии устувор ва таҳлили давраи ҳаёт (LCA)

1. Мафҳум ва марҳилаҳои давраи ҳаёти маҳсулот

Дар шароити муосир, ки мушкилоти экологӣ, аз қабилӣ тағйирёбии иқлим, камшавии захираҳои табиӣ ва зиёдшавии партовҳо афзоиш ёфтаанд, масъалаи тарҳрезии устувор аҳамияти махсус пайдо кардааст. Яке аз роҳҳои асосии ҳалли ин мушкилот омӯзиши давраи ҳаёти маҳсулот ва идоракунии дурусти он мебошад. Ба гуфтаи муҳаққиқон, аз ҷумла Michael Braungart ва William McDonough, тарҳрезии дуруст метавонад на танҳо зарарро кам кунад, балки ба муҳити зист Ҷоида ҳам оварад (концепсияи Cradle to Cradle).

Ташаббусҳои нави сиёсӣ, аз ҷумла Созишномаи сабзи Аврупо (European Green Deal), Стратегияи Аврупо оид ба моддаҳои кимиёвӣ барои рушди устувор (EC-CSS) ва Нақшаи амал оид ба ифлосшавии сифрӣ (Zero Pollution Action Plan) зарурати татбиқи принципҳои андешаи давраи ҳаёт (Life Cycle Thinking, LCT)-ро барои ноил шудан ба ҳадафҳои гузошташуда асоснок менамоянд.

LCT ба ҳисоб гирифтани таъсири экологӣ, иҷтимоӣ ва иқтисодии маҳсулот ва хизматрасониҳо дар тамоми давраи ҳаёти онҳо нигаронида шуда, танҳо бо марҳилаҳои истеҳсолоти саноатӣ маҳдуд намешавад, балки ҳамаи равандҳоро дар бар мегирад.

Равишҳои LCT инҳоро дар бар мегиранд:

- идоракунии давраи ҳаёт
- арзёбии экологӣ дар давраи ҳаёт (LCA)
- арзёбии иҷтимоии давраи ҳаёт (S-LCA)
- ҳисобкунии арзиши давраи ҳаёт (LCC)
- арзёбии устувории давраи ҳаёт (LCSA)
- ҳисобкунии изи карбон (carbon footprint)
- ҳисобкунии изи об (water footprint)

Концепсияи SSbD (Safe-and-Sustainable-by-Design):

Стратегияи Аврупо оид ба моддаҳои кимиёвӣ барои рушди устувор (EC-CSS) фаҳмиши нави устуворӣ, бехатарӣ ва татбиқи концепсияи «бехатар ва устувор аз рӯи тарҳрезӣ» (Safe-and-Sustainable-by-Design, SSbD)-ро пешниҳод мекунад.

Бехатар ва устувор аз рӯи тарҳрезӣ (SSbD) унсури марказии стратегия (EC-CSS) буда, дар ин замина баррасӣ мегардад, ки ҷӣ гуна принципҳои андешаи давраи ҳаёт (LCT) метавонанд барои татбиқи амалии он мутобиқ карда шаванд.

Дар доираи EC-CSS ҳадафҳои зерин равшан баён шудаанд:

- фароҳам овардани муҳити зисти бидуни моддаҳои захрнок
- ҳифзи инсон ва муҳити зист аз моддаҳои кимиёвӣ хавфнок

Қадами муҳим — тавсеаи равиши умумии идоракунии хавф мебошад, то ки:

- моддаҳои саратонзо
- моддаҳои ба мутацияи генетикӣ овардарасон

- моддаҳои таъсиркунанда ба низоми репродуктивӣ ва эндокринӣ
- моддаҳои устувор ва биоаккумулятивӣ
- дар маҳсулоти истеъмоли истифода нашаванд.

Ин равиш инчунин ба дигар моддаҳои зараровар низ татбиқ карда мешавад, аз ҷумла:

- моддаҳои таъсиркунанда ба низоми иммунӣ
- низоми асаб
- низоми нафаскашӣ
- моддаҳои заҳрнок барои узвҳои алоҳида

Маҳдудиятҳои LCA: Равиши анъанавии LCA таъсири экологиро аз нуқтаи назари саломатии инсон арзёбӣ мекунад (масалан, бо истифода аз нишондиҳандаи DALY — солҳои ҳаёт бо назардошти маъҷубӣ). Аммо: нишондиҳандаҳои нав, ба монанди:

- халалдоршавии эндокринӣ
- нейротоксикӣ
- заҳролудшавии узвҳои алоҳида
- ба таври мустақим ба назар гирифта намешаванд.

Аз ин рӯ LCA танҳо таъсири эҳтимолиро нишон медиҳад, на хавфи воқеиро. Барои ҳамин, истифодаи равиши ҳамгиро (интегралӣ) зарур аст.

Таърифи SSbD. Тибқи EC-CSS:

«SSbD равиши пеш аз баромад ба бозор нисбат ба моддаҳои кимиёвӣ мебошад, ки ба таъминоти як функсия (ё хизматрасонӣ) равона гардида, ҳамзамон аз истифодаи ҳаҷмҳо ва хусусиятҳои кимиёвӣ, ки метавонанд ба саломатии инсон ё муҳити зист зарар расонанд, худдорӣ мекунад. Хусусан, моддаҳои, ки экотоксикӣ, устувор, биоаккумулятивӣ ё мобил мебошанд, бояд маҳдуд карда шаванд.

Устувории умумӣ бояд тавассути кам кардани изи экологӣ, аз ҷумла таъсир ба тағйирёбии иқлим, истифодаи захираҳо, экосистемаҳо ва гуногунии биологӣ, бо дарназардошти тамоми давраи ҳаёт таъмин карда шавад.»

Тавсеаи татбиқи SSbD. Гарчанде ки EC-CSS SSbD-ро асосан ба моддаҳои кимиёвӣ татбиқ мекунад, ин концепсия метавонад ба: маводҳо, маҳсулот, системаҳои техникӣ низ паҳн карда шавад.

Чаҳорҷӯбаи JRC ва марҳилаҳо: Маркази тадқиқотии муштараки Комиссияи Аврупо (JRC) чаҳорҷӯбаи меъёрҳои SSbD-ро таҳия намудааст, ки аз ду марҳила иборат аст:

1. Марҳилаи (аз нав) тарҳрезӣ, ки принципҳои асосии зеринро дарбар мегирад:

Кам кардани истифодаи моддаҳои хатарнок

Ин принцип ба маҳдуд ё пурра бартараф намудани истифодаи моддаҳои заҳрнок ва хатарнок дар раванди истеҳсол ва тарҳрезии маҳсулот равона шудааст. Моддаҳои, ки метавонанд ба саломатии инсон ё муҳити зист зарар расонанд (масалан, канцерогенҳо, моддаҳои заҳрнок ё таъсиркунанда ба системаи эндокринӣ), бояд бо моддаҳои бехатартар иваз карда шаванд. Масалан, дар истеҳсоли рангҳои истифодаи сурб (lead) манъ карда шуда, ба ҷойи он рангҳои экологӣ ва бехатар истифода мешаванд.

Самаранокии энергетикӣ

Самаранокии энергетикӣ маънои истифодаи оқилонаи энергияро дорад, яъне кам кардани истеъмоли энергия бе паст кардани сифати маҳсулот ё хизматрасонӣ. Ин ба коҳиши хароҷот ва ҳамзамон кам шудани таъсири манфӣ ба муҳити зист мусоидат мекунад. Масалан, истифодаи лампаҳои LED нисбат ба лампаҳои анъанавӣ хеле камтар энергия талаб мекунад ва давомнокии истифодаашон низ бештар аст.

Истифодаи манбаъҳои барқароршаванда

Ин принцип ба истифодаи захираҳои равона шудааст, ки табиат метавонад онҳоро дар муддати кӯтоҳ барқарор намояд. Ба чунин манбаъҳо энергияҳои офтобӣ, бодӣ ва обӣ дохил мешаванд. Илова бар ин, истифодаи маводҳои табиӣ, ба монанди бамбук ё ҷӯби барқароршаванда, метавонад алтернативаи хуб ба маводҳои сунъӣ бошад. Масалан, истифодаи энергия аз панелҳои офтобӣ ба коҳиши истифодаи сӯзишвории кандани мусоидат мекунад.

Пешгирии партовҳои хатарнок

Ин принцип ба кам кардан ё пурра пешгири намудани тавлиди партовҳои захрнок дар раванди истеҳсол нигаронида шудааст. Барои ин технологияҳои тоза ва равандҳои истеҳсолии муосир истифода мешаванд. Масалан, дар баъзе корхонаҳо моддаҳои кимиёвӣ пас аз истифода дубора коркард мешаванд, то ки ба муҳити зист партофта нашаванд.

Кам кардани таъсири моддаҳои захрнок

Ҳадафи ин принцип кам кардани таъсири манфии моддаҳои хатарнок ба инсон ва муҳити зист мебошад. Ин метавонад тавассути истифодаи филтрҳо, технологияҳои тозакунии ва маҳдуд кардани паҳншавии моддаҳои захрнок амалӣ гардад. Масалан, насби филтрҳои махсус дар корхонаҳо барои кам кардани ифлосшавии ҳаво яке аз роҳҳои самаранок мебошад.

Ба назар гирифтани марҳилаи анҷоми давраи ҳаёт (утилизатсия)

Дар ин принцип ба он аҳамият дода мешавад, ки маҳсулот пас аз анҷоми истифода чӣ гуна идора карда мешавад. Маҳсулот бояд тавре тарҳрезӣ шавад, ки онро осон ҷудо, таъмир ё коркарди дубора (рецикл) кардан мумкин бошад. Масалан, истифодаи маводҳои дубора истифодашаванда ё тарҳрезии маҳсулоте, ки қисмҳои он ҷудошавандаанд, ба бехтар шудани утилизатсия мусоидат мекунад.

Ба ҳисоб гирифтани тамоми давраи ҳаёт

Ин принцип ба баррасии ҳама марҳилаҳои ҳаёти маҳсулот — аз истихроҷи ашёи хом то утилизатсияи ниҳоӣ — равона шудааст. Ҳадаф он аст, ки таъсири экологӣ ва иқтисодӣ дар ҳамаи марҳилаҳо ба назар гирифта шавад. Масалан, гарчанде ки мошини барқӣ ҳангоми истифода камтар ифлос мекунад, истеҳсоли батареяи он метавонад таъсири калон дошта бошад. Аз ин рӯ, арзёбӣ бояд тамоми давраи ҳаётро дар бар гирад.

2. Марҳилаи арзёбии устуворӣ

Дар ин марҳила. Дар ин марҳила аввал меъёрҳои SSbD муайян карда мешаванд, яъне талабот ва нишондиҳандаҳои муқаррар мегарданд, ки маҳсулот ё мавод бояд ба онҳо ҷавобгӯ бошад. Ин меъёрҳо метавонанд ба бехатарӣ, таъсири экологӣ, сарфи энергия ва истифодаи захираҳо вобаста бошанд.

2. Тарҳрезии устувор ва таҳлили давраи ҳаёт (LCA)

Сипас арзёбии таъсир гузаронида мешавад, яъне таҳлил карда мешавад, ки маҳсулот ё раванд чӣ гуна ба муҳити зист ва саломатии инсон таъсир мерасонад. Дар ин ҷо усулҳои гуногун, мисли таҳлили давраи ҳаёт (LCA), истифода мешаванд, то таъсири эҳтимолӣ дар ҳамаи марҳилаҳо муайян карда шаванд.

Дар охир қарорҳои оптималӣ интихоб мегарданд, яъне аз байни вариантҳои гуногуни тарҳрезӣ ё мавод он интихоб карда мешавад, ки ҳам аз ҷиҳати бехатарӣ ва ҳам аз ҷиҳати устуворӣ бехтарин бошад. Ин қарорҳо бояд тавозуни дурустро байни самаранокӣ, арзиш ва таъсири экологӣ таъмин намоянд.

Барои дуруст татбиқ кардани концепсияи SSbD (бехатар ва устувор аз рӯи тарҳ) танҳо идея кофӣ нест — бояд як тартиби муайян (қадам ба қадам) истифода шавад. Барои ҳамин, олимони мутахассисон панҷ қадами асосӣ пешниҳод кардаанд, ки бо ёрии онҳо метавон фаҳмид, ки кадом модда ё мавод ба талаботи SSbD ҷавобгӯ аст.

Концепсияро чунин фаҳмида мешавад:

- Аввал муайян мекунанд, ки маҳсулот ё мавод барои чӣ истифода мешавад (функсияаш чист).
- Баъд месанҷанд, ки оё он барои инсон ва муҳити зист бехатар аст ё не.
- Сипас таъсири он ба табиат (масалан, ифлосшавӣ, истеъмоли энергия) таҳлил карда мешавад.
- Баъдан вариантҳои дигар (альтернативаҳо) муқоиса мешаванд, то бехтарин интихоб шавад.
- Дар охир қарор қабул мешавад, ки кадом мавод ё тарҳ аз ҳама устувор ва бехатар аст.

Андешаи давраи ҳаёт (Life-Cycle Thinking, LCT) як равиши муосири илмӣ ва амалии таҳлил мебошад, ки принципҳои экодизайнро боз ҳам мукамалтар мегардонад. Агар экодизайн асосан ба беҳтар кардани тарҳрезии маҳсулот равона бошад, LCT тамоми равандро — аз марҳилаи ибтидоии идея ва истихроҷи ашёи хом то истифода ва утилизатсияи ниҳой — фаро мегирад. Яъне, дар ин равиш ҳар як марҳилаи ҳаёти маҳсулот ҳамчун як қисми системаи ягона баррасӣ мешавад, ки дар он таъсири экологӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоӣ ба ҳамдигар пайваст мебошанд. Ин имкон медиҳад, ки қарорҳои қабулшуда на танҳо дар як марҳила, балки дар тамоми давраи ҳаёт самаранок бошанд.

Як мисоли равшани татбиқи LCT-ро метавон дар соҳаи автомобилсозӣ мушоҳида кард. Ширкатҳои пешсаф, аз ҷумла Toyota, ин равишро барои коҳиш додани таъсири манфии мошинҳо ба муҳити зист фаъолона истифода мебаранд. Дар ин ҷо сухан танҳо дар бораи кам кардани партовҳои газҳои гулхонаӣ ҳангоми истифодаи мошин намеравад, балки тамоми занҷири истеҳсол — аз истихроҷи металлҳо ва истеҳсоли қисмҳо то васлқунӣ ва интиқол — ба назар гирифта мешавад. Илова бар ин, бисёр қисмҳои мошин имрӯз бо назардошти принципи «design for recycling» (тарҳрезӣ барои коркарди дубора) сохта мешаванд, яъне онҳо пас аз анҷоми истифода метавонанд ба осонӣ ҷудо ва дубора истифода шаванд. Ин ба коҳиши партовҳо ва сарфаи захираҳои табиӣ мусоидат мекунад.

Таҳлилҳои илмии давраи ҳаёт нишон медиҳанд, ки тақрибан 80% таъсири экологии як мошини миёна дар Аврупо ба марҳилаи истифодаи он рост меояд. Сабаби асосӣ — истеъмоли сӯзишворӣ ва партови газҳои зараровар ба атмосфера мебошад. Танҳо тақрибан 20% ба марҳилаҳои истеҳсол, интиқол ва утилизатсия вобаста аст. Ин натиҷаҳо ба муҳандисон ва сиёсатгузoron нишон медиҳанд, ки барои кам кардани таъсири экологӣ бояд на танҳо истеҳсол, балки махсусан марҳилаи истифода беҳтар карда шавад.

Дар натиҷаи чунин таҳлилҳо, тавачҷуҳ ба рушди мошинҳои барқӣ (EV) зиёд шудааст. Ин гуна мошинҳо ҳангоми истифода қариб ки партовҳои мустақими газҳои гулхонаӣ надоранд, ки ин онҳоро аз ҷиҳати экологӣ ҷолиб мегардонад. Аммо LCT нишон медиҳад, ки масъала танҳо ба марҳилаи истифода маҳдуд намешавад. Масалан, истеҳсоли батареяҳо метавонад таъсири назаррас ба муҳити зист дошта бошад, махсусан дар робита ба истихроҷи литий ва дигар металлҳо. Илова бар ин, агар барқе, ки барои пур кардани батарея истифода мешавад, аз манбаъҳои ғайрибарқароршаванда (масалан, ангишт) ҳосил шавад, ғайридаи экологӣ метавонад кам гардад. Аз ин рӯ, арзёбии воқеӣ танҳо бо дарназардошти тамоми давраи ҳаёт имконпазир аст.

Дар соҳаи электроникаи истеъмолий низ мисолҳои ҷолиб вучуд доранд. Ширкати Apple яке аз намунаҳои муваффақи татбиқи принципҳои экодизайн ва LCT ба ҳисоб меравад. Масалан, истифодаи 100% алюминийи аз нав коркардшуда дар корпуси компютерҳои MacBook имкон медиҳад, ки талабот ба истихроҷи ашёи хом нав коҳиш ёбад. Ин на танҳо ба кам кардани хароҷоти энергетикӣ мусоидат мекунад, балки таъсири манфии экологиро, ки бо истихроҷ ва коркарди металлҳо вобаста аст, низ кам мекунад.

Ғайр аз ин, ширкат ба истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия дар равандҳои истеҳсолий диққати махсус медиҳад. Ин амал ба коҳиши назарраси изи карбонии маҳсулот оварда мерасонад. Ҳамчунин, барномаҳои бозпасгирии маҳсулот (take-back programs) ва имконияти коркарди дубораи таҷҳизот ба беҳтар шудани идоракунии партовҳо мусоидат мекунанд.

Ҳамин тавр, мисолҳои овардашуда нишон медиҳанд, ки андешаи давраи ҳаёт на танҳо як концепсияи назариявӣ, балки як воситаи амалии муҳандисӣ мебошад. Он ба ширкатҳо ва мутахассисон имкон медиҳад, ки таъсири маҳсулотро дар ҳамаи марҳилаҳо арзёбӣ намуда, қарорҳои устувортар қабул кунанд. Дар натиҷа, маҳсулот на танҳо аз ҷиҳати техникӣ самаранок, балки аз ҷиҳати экологӣ ва иҷтимоӣ низ масъул мегардад.



Расми 1. Инфографика - Арзёбии давраи ҳаёт . Бо истифодаи зеҳни сунъӣ омода шудааст.

Дар ин лексия мо як инфографикаро таҳлил мекунем, ки концепсияи анदेशаи давраи ҳаёт (Life Cycle Thinking, LCT)-ро ба таври визуалӣ нишон медиҳад. Ҳадафи асосии чунин расмҳо фаҳмондани равандҳои мураккаби муҳандисӣ ва экологӣ ба шакли содда ва фаҳмо мебошад.

Аввалан, бояд қайд кард, ки сохтори расм дар шакли даврашакл тарҳрезӣ шудааст. Ин шакл тасодуфӣ нест, балки маъноӣ амики илмӣ дорад. Давра рамзи он аст, ки ҳаёти маҳсулот хаттӣ нест, балки як равандест, ки метавонад такрор шавад. Дар маркази расм кураи Замин ҷойгир шудааст, ки нишон медиҳад, ҳамаи марҳилаҳои истеҳсол ва истифода ба муҳити зист таъсири бевосита мерасонанд.

Дар атрофи марказ марҳилаҳои асосии давраи ҳаёти маҳсулот нишон дода шудаанд. Ин марҳилаҳо аз истихроҷи ашёи хом оғоз ёфта, ба истеҳсол, истифода, утилизатсия ва ниҳоят ба коркарди дубора мерасанд. Ин пайдарпайӣ ба концепсияи «аз гаҳвора то гӯр» (cradle-to-grave) ва ҳамзамон ба модели муосири «иктисоди даврӣ» мувофиқат мекунад, ки дар он маводҳо пас аз истифода дубора ба гардиш бармегарданд.

Қисми чапи расм ба соҳаи автомобилсозӣ бахшида шудааст. Дар ин ҷо мошини барқӣ ҳамчун мисол оварда шудааст. Ин нишон медиҳад, ки технологияҳои муосир ба кам кардани партовҳои газҳои гулхонаӣ ҳангоми истифода мусоидат мекунанд. Ҳамчунин қайд шудааст, ки қисми зиёди таъсири экологӣ — тақрибан 80% — маҳз дар марҳилаи истифода ба вуҷуд меояд. Ин маълумот барои муҳандисон аҳамияти калон дорад, зеро нишон медиҳад, ки барои беҳтар кардани экологӣ будани маҳсулот бояд диққати асосӣ ба марҳилаи истифода равона карда шавад. Илова бар ин, зикр мешавад, ки қисмҳои мошин метавонанд дубора коркард шаванд, ки ин ба коҳиши партовҳо мусоидат мекунад.

Қисми рости расм ба соҳаи электроника бахшида шудааст. Дар ин ҷо истифодаи маводҳои дубора коркардшуда, аз ҷумла алюминий, нишон дода шудааст. Ин равиш ба кам кардани талабот ба ашёи хоми нав ва коҳиши таъсири манфӣ ба муҳити зист мусоидат мекунад. Илова бар ин, истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия, ба монанди энергияҳои офтобӣ, яке аз роҳҳои муҳим барои кам кардани изи карбон дар истеҳсол мебошад.

Аз нуқтаи назари таҳлилӣ, расм якчанд идеяҳои муҳимро муттаҳид мекунад. Аввал, он нишон медиҳад, ки барои арзёбии воқеии таъсири маҳсулот бояд тамоми давраи ҳаёт ба назар гирифта шавад. Дуюм, он аҳамияти гузариш ба технологияҳои сабз ва истифодаи манбаъҳои барқароршавандаро таъкид мекунад. Сеюм, он нишон медиҳад, ки коркарди дубора ва тарҳрезии дуруст метавонад давраи ҳаёти маҳсулотро пӯшида (closed loop) гардонад.

Бо вучуди ин, бояд қайд кард, ки чунин инфографика бештар хусусияти таълимӣ дорад ва на ҳамаи ҷузъиёти илмиро дар бар мегирад. Масалан, дар он усулҳои дақиқи таҳлил, ба мисли LCA (Life Cycle Assessment), нишон дода нашудаанд. Ҳамчунин баъзе марҳилаҳо, ба мисли нақлиёт ё таъмир, ба таври ҷудогона нишон дода нашудаанд.

Дар маҷмӯъ, ин расм як воситаи самараноки таълимӣ мебошад, ки ба донишҷӯён имкон медиҳад концепсияи андешаи давраи ҳаёт ва тарҳрезии устуворро беҳтар дарк намоянд. Он нишон медиҳад, ки барои кам кардани таъсири экологӣ бояд ба тамоми занҷири ҳаёти маҳсулот назар кард ва қарорхоро дар асоси таҳлили системавӣ қабул намуд.

Стратегияи Аврупо оид ба моддаҳои кимиёвӣ барои рушди устувор (ЕС-CSS) қисми муҳими ҳадафи Иттиҳоди Аврупо оид ба расидан ба ифлосшавии сифрӣ мебошад, ки яке аз самтҳои асосии Созишномаи сабзи Аврупо ба ҳисоб меравад. Ин стратегия ба беҳтар ҳифз намудани шахрвандон ва муҳити зист, рушди инноватсия барои моддаҳои кимиёвӣ беҳатар ва устувор, татбиқи концепсияи «беҳатар ва устувор аз рӯи тарҳ» (SSbD), ташкили давраҳои моддӣ бидуни захролудшавӣ, манъи моддаҳои ҳалалдоркунандаи системаи эндокринӣ дар маҳсулоти истеъмолӣ, инчунин пешгирии ифлосшавии кимиёвӣ дар муҳити табиӣ равона шудааст.

Концепсияи SSbD ба ҷаҳор ҷанбаи асосии устуворӣ — беҳатарӣ, экологӣ, иҷтимоӣ ва иқтисодӣ — нигаронида шудааст. Дар доираи беҳатарӣ, принсипи «беҳатар аз рӯи тарҳ» пеш аз ҳама ба кам кардани хусусиятҳои хатарноки маҳсулот дар марҳилаи таҳқиқот ва рушд равона мегардад, то ки функсияи он нигоҳ дошта шуда, ҳамзамон хавфҳо коҳиш дода шаванд. Илова бар ин, дар марҳилаи истеҳсол таъмини беҳатарии саноатӣ аҳамияти калон дорад, ки он беҳатарии меҳнат, экологӣ ва равандҳои технологиро дар бар мегирад. Ҳамчунин, дар тамоми давраи истифода ва то анҷоми ҳаёти маҳсулот бояд таъсири манфӣ кам карда шавад, аз ҷумла тавассути идоракунии дурусти истифода, коркарди дубора ва утилизатсия.

Ин равиш ба гузариш ба иқтисоди даврӣ мусоидат мекунад, ки дар он маводҳо ва захираҳо пас аз истифода дубора ба гардиш бармегарданд. Барои таъмини устуворӣ, принсипҳои иқтисоди даврӣ бояд дар тамоми давраи ҳаёти маҳсулот татбиқ шаванд. Аз ҷумла, дар марҳилаи тарҳрезӣ (экодизайн) бояд таъсири эҳтимолӣ аллакай ба назар гирифта шуда, мавод ва сохтори маҳсулот аз нав баррасӣ карда шаванд. Ҳамзамон, самаранокии истифодаи захираҳо, махсусан ашёи хоми муҳими стратегӣ, бояд таъмин гардад.

Дар марҳилаҳои баъдии давраи ҳаёт, аз нав истеҳсол (remanufacturing) метавонад ба сарфаи об ва энергия, кам кардани партовҳо ва барқарорсозии захираҳо мусоидат намояд. Пеш аз расидан ба марҳилаи ниҳой, маҳсулот метавонанд дубора истифода шаванд, ки ин давомнокии ҳаёти онҳоро зиёд мекунад. Дар марҳилаи анҷоми ҳаёт бошад, маҳсулот бояд ё ба коркарди дубора фиристода шаванд ё барқарор карда шаванд.

Ҳамин тавр, SSbD як равиши ҳамгиро мебошад, ки ҳамзамон беҳатарӣ ва устувориро дар тамоми давраи ҳаёти маҳсулот таъмин мекунад. Ин концепсия имкон медиҳад, ки маҳсулот аз аввал то охир бо назардошти ҳифзи муҳити зист, саломатии инсон ва истифодаи самаранокии захираҳо таҳия ва истифода шаванд.

Ҷадвали 1. Шарҳи ҳадафҳо ва самтҳои рушди устувор барои батареяҳо

Ҷанба	Масъала	Ҳадаф / Самт	Манбаъ
Беҳатарӣ	Маводҳо / маҳсулоти хатарнок	Пешгирӣ аз истифодаи моддаҳои ниҳоят хатарнок (SVHC) ва кимиёвӣ, ки боиси саратон, мутацияи генетикӣ мегарданд, ба системаи репродуктивӣ ё эндокринӣ таъсир мерасонанд ё устувор ва биоаккумулятивӣ мебошанд; инчунин моддаҳои, ки ба системаи иммунӣ, асаб ё нафаскашӣ таъсир доранд ва барои узвҳои алоҳида захроноканд	Дастури REACH (2006); Стратегияи кимиёвӣ ИА (2020)
		Таъмини беҳатарии саноатӣ ҳангоми истеҳсол, аз ҷумла беҳатарии меҳнатӣ, экологӣ ва технологӣ	

Чанба	Масъала	Ҳадаф / Самт	Манбаъ
		Кам кардани таъсир ва оқибатҳои манфӣ дар тамоми давраи ҳаёт (истифода, коркарди дубора, утилизатсия)	
Экологӣ	Кам кардани таъсири экологӣ	Коҳиш додани таъсири экологӣ дар ҳамаи марҳилаҳои давраи ҳаёти батарея	Стратегияи кимиёвии ИА (2020)
		Истифодаи маводҳои дубора коркардшуда дар ҳолатҳои, ки ба саломатии инсон ва муҳити зист зарар намерасонанд ва аз ҷиҳати таҳлил асосноканд	
		Истифодаи маводҳо бо таъсири минималии экологӣ	Созишномаи сабзи Аврупо (2019); Batteries 2030+ (2020)
		Ҷорӣ намудани сиёсати санҷиши занҷири таъминот (due diligence)	Пешниҳоди қонуни батареяҳои ИА (2020)
		Тарҳрезии маҳсулот бо мақсади беҳтар кардани нишондиҳандаҳои экологӣ (экодизайн)	Директиваи экодизайн (2009); Инициативаи маҳсулоти устувор (2022)
Иҷтимоӣ	Таъсири иҷтимоӣ	Коҳиш додани таъсири иҷтимоӣ дар тамоми марҳилаҳои давраи ҳаёт	Стратегияи кимиёвии ИА (2020)
		Истифодаи маводҳои, ки бо масъулият ва устуворона таъмин шудаанд	
		Истифодаи маводҳо бо риояи ҳуқуқи инсон ва стандартҳои иҷтимоӣ ва экологӣ	Пешниҳоди қонуни батареяҳои ИА (2020)
		Ҷорӣ намудани сиёсати санҷиши занҷири таъминот	
Иқтисодӣ	Маводҳои муҳими стратегӣ / хавфи таъминот	Кам кардани истеъмоли маводҳои муҳими стратегӣ	Созишномаи сабзи Аврупо (2019); Рӯйхати маводҳои муҳими ИА (2020)
	Самаранокии захираҳо	Дар охири давраи ҳаёт батареяҳо бояд чамъоварӣ, дубора истифода, барқарор ё коркард шаванд (бо тартиби афзалият)	Директиваи партовҳо (2006); Созишномаи сабзи Аврупо (2019)
		Ноил шудан ба ҳадафҳои коркарди дубора (миқдори маводҳои дубора истифодашуда, изи карбон, устуворӣ, чамъоварӣ: 65% то 2025 ва 70% то 2030)	Batteries 2030+ (2020); Қонуни батареяҳои ИА (2020)
		Истифодаи маводҳои дорои сатҳи баланди коркарди дубора, махсусан кобальт, литий, никел ва сурб	Қонуни батареяҳои ИА (2020)

Адабиет:

1. European Commission. A new Circular Economy Action Plan. – 2020.
2. EC Delivering the European Green Deal (2021)
3. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en Google Scholar
4. EC European Green Deal: Commission Aims for Zero Pollution in Air, Water and Soil
5. (2021) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_2345 Google Scholar
6. EC Green Deal: New Proposals to Make Sustainable Products the Norm and Boost Europe's Resource Independence (2022)
7. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_2013 Google Scholar

8. EC, Chemical Strategy for Sustainability, towards a Toxic-free Environment, 67, EC COM (2020)
9. <https://ec.europa.eu/environment/pdf/chemicals/2020/10/Strategy.pdf>
10. Google Scholar
11. G. Rebitzer, T. Ekvall, R. Frischknecht, D. Hunkeler, G. Norris, T. Rydberg, W.P. Schmidt, S. Suh, B.P. Weidema, D.W. Pennington Life cycle assessment: Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications
12. S. Sala, A.M. Amadei, A. Beylot, F. ArdenenteThe evolution of life cycle assessment in European policies over three decadesInt. J. Life Cycle Assess., 26 (2021), pp. 2295-2314
13. View at publisher CrossrefView in ScopusGoogle Scholar
14. The United Nations Environment Programme, (UNEP) Life Cycle Initiative (2022) <https://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/what-is-life-cycle-thinking/>Google Scholar
15. The United Nations Environment Programme, (UNEP) Why Take A Life Cycle Approach? (2004)
16. C.F. Caldeira, L. Mancini, D. Tosches, A. Amelio, K. Rasmussen, H. Rauscher, J. Riego Sintes, S. Sala Safe and Sustainable by Design Chemicals and Materials, Framework for the Definition of Criteria and Evaluation Procedure for Chemicals and Materials. Draft Report for ConsultationJRC Technical Report (2022), p. JRC128591