

B.1. Propunerea de proiect

1. Titlul: Utilizarea studiului LCA pentru realizarea unei economii circulare

Domeniu: 6. Economia circulară

2. Cuvinte cheie: Economie circulară; Impact asupra mediului; LCA; producția de piele

3. Obiective, cu indicarea importanței acestora

Conceptul de **produs sustenabil sau ecologic** în domeniul produselor de îmbrăcăminte din piele este asociat în principal cu pielea tăbăcită fără crom, însă această asociere trebuie susținută sau respinsă de dovezi științifice. Impactul asupra mediului al diferiților agenți de tăbăcire și al proceselor de tăbăcire utilizate în producția de piele și efectele acestora asupra mediului a dat naștere în mod repetat la discuții controversate. De aceea, trebuie făcută o evaluare atentă a avantajelor și dezavantajelor fiecărei metode de tăbăcire, pentru a identifica cea mai potrivită alternativă, deoarece niciun proces de tăbăcire nu oferă rezultate optime. Acest proiect se concentrează pe analiza ciclului de viață a procesului de tăbăcire pentru producția de piei tăbăcite cu crom și producția de piei tăbăcite fără crom (wet-white). Se va realiza un studiu științific complet, care ține cont de diferitele etape ale producției de piele, inclusiv de tratarea apei și a subproduselor, analizând într-un mod științific și sistematic impactul asupra mediului al fiecăruia dintre aceste procese de tăbăcire. Studiul se va concentra pe producția românească pentru a avea date fiabile și pentru a reduce incertitudinea. În cadrul acestui proiect se va măsura și compara amprenta de carbon, apă și energie a tehnologiilor de prelucrare a pielii cu și fără crom, cât și pentru etapele lor intermediare de prelucrare.

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea unui **studiu comparativ LCA** prin calcularea indicatorilor de mediu, inclusiv PCF, pentru **producția de piele tăbăcită cu crom** și compararea acestora cu indicatorii de mediu pentru **producția de piele tăbăcită fără crom** (wet-white) utilizată în același scop, **din perspectiva ciclului de viață**.

Obiectivele specifice avute în vedere sunt:

- i. **Studiu privind companiile românești** producătoare de piele, implicate în aspectele de mediu ale afacerii lor și care sunt în măsură să asigure îmbunătățirea substanțială a eficienței proceselor și prevenirea și controlul poluării la prelucrarea pieilor de bovine;
- ii. **Calcularea amprentei de carbon, apă, energie, deșeuri**, pentru sistemele studiate;
- iii. **Compararea din perspectiva ciclului de viață (LCA)** a amprentelor de mediu pentru sisteme alternative care au aceeași destinație (piei bovine pentru fețe de încălțăminte);
- iv. Identificarea "**punctelor fierbinți**" (**hot spots**) ale sistemelor studiate (cele care contribuie în mod semnificativ în cadrul fiecărei categorii de impact asupra mediului).
- v. **Analiza de sensibilitate** pentru parametrii de performanță cheie (de exemplu, consumul de energie, cantitatea de materiale utilizate) de-a lungul ciclului de viață;

4. Metodologie, cu indicarea gradului de originalitate

4.1. Motivarea temei propuse în contextul științific actual

În prezent, schimbările climatice și degradarea mediului reprezintă o amenințare existențială pentru întreaga lume și este nevoie urgentă de o tranziție către o economie mai durabilă. Această tranziție necesită acțiuni din partea tuturor actorilor și în cadrul tuturor sectoarelor economiei. Țările, regiunile, sectoarele, firmele și persoanele fizice sunt provocate să adopte noi practici și să devină mai ecologice, mai eficiente și mai competitive. O altă provocare societală este aceea ca această tranziție să fie corectă și incluzivă pentru toți. Nu este surprinzător faptul că există o presiune din ce în ce mai mare pentru definirea măsurilor internaționale de monitorizare a progresului acestei tranziții. De asemenea, recunoscând că

există bariere în calea acestei tranziții, este necesară identificarea și explorarea de noi oportunități și mecanisme pentru a asigura progrese mai eficiente, inclusiv cele referitoare la inovare, reglementări și aspecte financiare. Printre acestea se pot enumera:

- a) **2050 Long-Term Strategy** [1]: În noiembrie 2018, Comisia Europeană a prezentat o viziune strategică pe termen lung pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GHG), arătând modul în care Europa poate deschide calea către neutralitatea climatică – o economie cu emisii nete zero de gaze cu efect de seră. Strategia explorează modul în care acest lucru poate fi realizat analizând toate sectoarele economice cheie, inclusiv energia, transporturile, industria și agricultura. A fost explorat un portofoliu de opțiuni pentru a sublinia faptul că este posibil să trecem la emisii nete de gaze cu efect de seră zero până în 2050, pe baza soluțiilor tehnologice existente. Aceasta se poate realiza prin împuternicirea cetățenilor și alinierea acțiunilor în domenii cheie precum politica industrială, finanțele sau cercetare, asigurând în același timp echitatea socială pentru o tranziție justă.
- b) **Inițiativa emblematică „Europa eficientă din punct de vedere al resurselor”** [2]: resursele naturale sprijină funcționarea economiei europene și globale și calitatea vieții. Aceste resurse includ materii prime precum combustibilii, mineralele și metalele, dar și alimentele, solul, apa, aerul, biomasa și ecosistemele. Presiunile asupra resurselor cresc. Dacă tendințele actuale continuă, până în 2050 se preconizează că populația globală va fi crescut cu 30%, până la aproximativ 9 miliarde, iar oamenii din economiile în curs de dezvoltare și emergente vor aspira în mod legitim la nivelurile de bunăstare și consum ale țărilor dezvoltate. După cum s-a observat în ultimele decenii, utilizarea intensivă a resurselor lumii pune presiune asupra planetei noastre și amenință securitatea aprovizionării. Continuarea tiparelor noastre actuale de utilizare a resurselor nu este o opțiune. O serie de măsuri au fost deja identificate în această inițiativă emblematică:
 - b1) o strategie pentru a face din UE o „**economie circulară**”, bazată pe o societate de reciclare, cu scopul de a reduce generarea de deșeurii și de a utiliza deșeurile ca resursă;
 - b2) să creeze o **economie cu emisii scăzute de carbon până în 2050**, reducând emisiile de gaze cu efect de seră cu 80-95%, ca parte a eforturilor globale de combatere a schimbărilor climatice, îmbunătățind în același timp securitatea energetică și promovând creșterea durabilă și locurile de muncă;
 - b3) **De la o economie liniară la o economie circulară** [3]: în acest context, va avea loc o tranziție de la o economie liniară – adică de la materii prime – producție – distribuție – consum – deșeurii –, la o economie circulară, în care deșeurile pot fi utilizate ca materie primă. Aspecte socio-economice: Preocupările publice cu privire la calitatea vieții ființelor umane, precum și calitatea mediilor naturale și a ecosistemelor au condus la creșterea importanței durabilității pentru guverne și pentru toate industriile, inclusiv industria pielăriei. În acest context, se cere mai multă marochinărie „ecologică”. Trebuie remarcat faptul că acest concept este adesea folosit fără un studiu științific care să-l susțină.
- c) **Protecția consumatorului - Eticheta ecologică pentru piele**. Conștientizarea ecologică ce cuprinde examinarea compoziției chimice a fiecărui articol, în special a articolelor de îmbrăcăminte și încălțăminte care sunt în contact cu pielea în activitățile de zi cu zi, a câștigat popularitate și, prin urmare, compatibilitatea biologică a atras mai multă atenție zi de zi, așa încât consumatorii au început să ia în considerare și criteriile ecologice și toxicologice, în plus față de aspectul, durabilitatea și alte caracteristici fizice ale produselor pe care le cumpără. Pentru a promova produsele de încălțăminte care au un impact mai mic asupra mediului, Uniunea Europeană a instituit **Eticheta Ecologică Europeană pentru încălțăminte**, ca instrument de marketing și publicitate pentru o „**încălțăminte ecologică**” [4]. Pentru a utiliza **Eticheta Ecologică Europeană** pentru încălțăminte trebuie îndeplinite anumite criterii de mediu, având ca scop limitarea

nivelurilor de reziduuri toxice, emisii de compuși organici volatili (COV) și promovarea unui produs mult mai durabil (încălțăminte). De asemenea, în industria de îmbrăcăminte și încălțăminte, unele mărci au făcut recent afirmația că pielea tăbăcită vegetal este mai ecologică decât pielea tăbăcită cu crom.

4.2. *Metodologie.* Scopul acestui studiu este de a cuantifica impactul asupra mediului a pieilor tăbăcite fără crom (cu alți agenți de tăbăcire minerali, tăbăcire cu aldehide), precum și calcularea performanțelor de mediu, prin comparație cu pielea tăbăcită cu crom. Studiul LCA este o abordare *cradle-to-gate*, prin evaluarea impactului asupra mediului a pielii, începând cu obținerea pielii brute în abatoare, conservarea acesteia prin tratarea cu sare și toate procesele de bază până la pielea finită, luând în considerare consumul de energie electrică, apă, substanțe chimice, gaze naturale utilizate în producție, etc., precum și deșeurile, tratarea apelor reziduale, poluanții din apă și emisiile în aer. Faza agricolă nu este inclusă în limitele sistemului, iar etapele de creștere a vitelor sunt luate în considerare cu impact zero. Studiul va fi efectuat pe baza evaluării **ciclului de viață (LCA)** (Figura 1). LCA este o metodă de sumarizare și evaluare a intrărilor, ieșirilor și potențialul impact asupra mediului al unui sistem pe tot parcursul ciclului său de viață. Metodologia generală urmează indicațiile din standardul EN 16887:2017, *Leather – Environmental footprint – Product Category Rules (PCR)* [5]. Studiul LCA se va realiza cu ajutorul unui software specializat și baze de date specifice Gabi [6]:

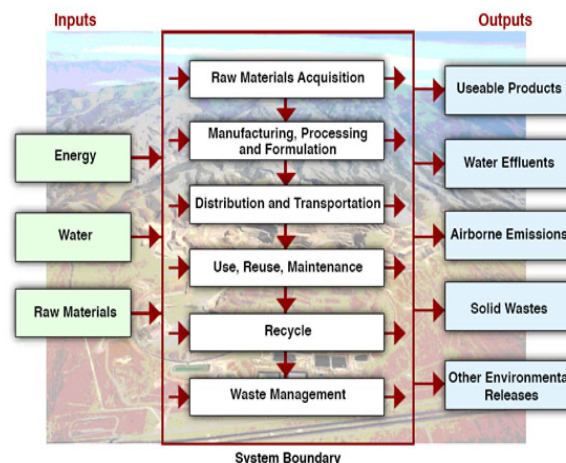


Figura 1. Intrări și ieșiri de-a lungul ciclului de viață al unui produs [7]

4.3. Elemente de originalitate

Ideea proiectului este **originală și inovatoare**, deoarece se vor obține **noi cunoștințe**, și anume: se vor cunoaște pericolele reprezentate de agenții de tăbăcire în studiu și se vor selecta procesele de lucru corespunzătoare în vederea reducerii la minimum sau eliminării riscurilor posibile implicate. Scopul acestui proiect de cercetare este de a înțelege modul în care materia primă (pielea) se combină cu substanțe chimice în timpul procesului de fabricație, împreună cu costurile economice, de mediu și umane asociate cu produsele din piele. Întregul ciclu de viață al produselor din piele, de la începutul până la sfârșitul vieții produsului, implică o serie de produse chimice și materiale. După evaluarea ciclului de viață, se va putea demonstra impactul materialelor asupra sănătății populației și a mediului.

Până în prezent, în România, pentru sectorul de pielărie s-a efectuat doar un singur studiu LCA, care a evaluat un proces de tăbăcire nou cu agenți de tăbăcire pe baza de Ti-Al. Studiul LCA a fost realizat de un expert străin [8] în cadrul proiectului de cercetare INNOVA-

LEATHER [9], iar liderul prezentei propunerii de proiect a lucrat cu echipa acestuia și a dobândit experiență în execuția studiilor LCA.

Aspectele **Eco-inovative** ale proiectului constă în realizarea unei **noi metodologii** care contribuie la dezvoltarea durabilă a sectorului de pielărie.

5. Rezultate estimate intermediare/ finale cu indicarea calendarului de activități

5.1. Plan de lucru, eșalonat în timp

Proiectul este structurat pe o perioadă de 20 de luni, cu patru etape de lucru principale. Calendarul care prevede planificarea activităților proiectului în timp este prezentat în Fig. 2.

Anul	2022								2023											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
WP 1	█								█											
1.1.	█			█																
1.2.	█		█					█												
1.3.	█	█		█				█												
1.4.	█			█		█														
1.5.	█			█		█														
WP 2	█					█				█										
2.1.	█					█				█										
2.2.	█						█	█												
2.3.	█							█	█											
WP 3	█								█				█							
3.1.	█										█				█					
3.2.	█										█				█					
3.3.	█											█		█						
3.4.	█											█		█						
WP 4	█															█				
4.1.	█															█				
4.2.	█																█			
4.3.	█																█			

Figura 2. Calendarul de activități al proiectului

Etapa 1. Definirea scopului studiului LCA

Obiectiv: Definirea studiului LCA

Descriere: Definirea domeniului de aplicare, sistemele de produse luate în studiu, stabilirea unității funcționale de analiză și procesele cheie, fuxul de materiale și energie pentru studiul LCA. Se va efectua un studiu de piață pentru selecția și implicarea actorilor cheie din lanțul valoric.

Activitatea 1.1. Definirea domeniului de aplicare: Doua sisteme de produse vor fi studiate și comparate: piele tăbăcită cu crom (1), piele tăbăcită cu alte tipuri de tananți (2).

Activitatea 1.2. Sisteme de produse care vor fi studiate:

S1: piele tăbăcită cu crom; **S2:** piele tăbăcită fără crom;

Activitatea 1.3. Unitate funcțională: Unitatea funcțională aleasă ca referință pentru toate valorile cuantificate de impact asupra mediului va fi 1m² de piele tip box față naturală finisată obținută din piei bovine (grosime 1,2 / 1,4 mm), pentru fabricarea încălțăminte clasice pentru bărbați;

Activitatea 1.4. Limitele sistemului abordat: Limitele de sistem pentru cele două produse care fac obiectul studiului includ procesele în amonte, care au loc înaintea fazei de tăbăcire (date de la abator), procese de bază (date pentru procesele de tăbăcire) și procese din aval (fazele care au loc după tăbăcire).

Activitatea 1.5. Studiul de piață pentru selecția și implicarea actorilor cheie de-a lungul lanțului valoric. Tăbăcăriile participante vor primi un formular scurt de colectare a datelor pentru a fi completat.

Rezultate intermediare: Definierea studiului LCA - luna 5;

Etapa 2. Inventarierea celor două sisteme de producție

Obiectiv: Analiza calitativă și cantitativă pentru cele două sisteme de producție a pielii.

Descriere: Se va realiza o diagramă pentru sistemele tehnice utilizate pentru fabricarea, transportul, utilizarea și eliminarea produselor. Aceasta va conține toate procesele pe întreg ciclul de viață, iar toate intrările și ieșirile vor fi cuantificate și prezentate pe diferite categorii de mediu relevante pentru utilizarea resurselor, sănătatea umană și impactul asupra mediului.

Activitatea 2.1. Procesele din amonte: Colectarea datelor specifice de la abator; date pentru consumul de energie, de gaze naturale, apă, substanțe chimice.

Activitatea 2.2. Procesele principale: Colectarea datelor specifice de la procesele principale; consum de energie, de gaze naturale, apă, substanțe chimice. Vor fi listate toate substanțele chimice utilizate pentru producția celor două sisteme de produse și consumul specific al acestora în kg.

Activitatea 2.3. Procesele din aval: Colectarea datelor specifice de la procesele în aval; date pentru consumul de energie, de gaze naturale, apă, substanțe chimice. Se vor stabili parametrii de poluare pentru apele uzate și parametrii apelor uzate finale mixte. Emisiile în aer vor fi măsurate în 24 ore și se vor aloca valori pentru cele două sisteme de producție.

Rezultate intermediare: Analiza inventarelor - luna 8.

Etapa 3. Evaluarea Impactului de mediu

Obiectiv: Evaluarea impactului de mediu asociat celor două sisteme în studiu

Descriere: Rezultatele analizei de inventariere vor fi sortate în funcție de: toxicitate, consum de resurse, etc. și agregate într-o categorie de impact relevantă: potențial de acidifiere (AP), Potențialul de încălzire globală (GWP), potențial de eutroficare (EP), potențial de diminuare a ozonului (ODP).

Activitatea 3.1. Evaluarea indicatorilor de impact pentru S1 – piele tăbăcită cu crom

Activitatea 3.2. Evaluarea indicatorilor de impact pentru S2 – piele tăbăcită fără crom

Activitatea 3.3. Drept de proprietate intelectuală: Pentru protecție intelectuală, studiul/metodologia de evaluare vor fi înregistrate la ORDA sau OSIM.

Activitatea 3.4. Diseminarea rezultatelor

Publicarea unui articol științific într-un jurnal cu impact (Q1/Q2);

Rezultate intermediare:

a1) Evaluare Impact - luna 14;

a2) Înregistrarea studiului LCA la ORDA sau OSIM - luna 14;

a3) 1 articol WoS - luna 14;

Etapa 4. Interpretarea rezultatelor

Obiectiv: Interpretarea rezultatelor și compararea datelor sistemelor

Descriere: Evaluarea rezultatelor obținute, concluzii și recomandări coerente cu scopul și domeniul de aplicare al studiului LCA de reducere a impactului asupra mediului.

Activitatea 4.1. Analiza comparativă a rezultatelor obținute pentru cele două sisteme luate în studiu

Activitatea 4.2. Diseminarea rezultatelor

Publicarea unui articol științific într-un jurnal cu impact (Q1/Q2) și participarea la o conferință internațională

Activitatea 4.3. Raportul final către autoritatea contractantă.

Rezultate intermediare: a1) Studiu LCA Comparativ luna - 20;

a2) 1 articol WoS - luna - 18;

a3) 1 comunicare științifică - luna 18;

a4) Raport final - luna 20.

Rezultate finale:

a) Realizarea unei **noi metodologii – studiu LCA** - care poate contribui la dezvoltarea sustenabilă în industria de pielărie și tranziția la economia circulară;

b) **Crearea de noi cunoștințe** pentru efectuarea de studii LCA; Cunoștințele dezvoltate prin acest proiect vor avea o contribuție semnificativă pentru studii LCA ulterioare, care se vor mai efectua în sectorul de pielărie, în principal datorită cantității limitate de date privind procesele de prelucrare a pieilor.

c) Studiul va fi înregistrat la **OSIM** sau **ORDA**.

d) Companiile producătoare de piei vor primi un **raport cu rezultatele, analiză și sugestii** pentru posibile îmbunătățiri ale produselor lor.

e) Publicarea a două articole în reviste cu impact.

d) Participarea cu o lucrare la o conferință internațională (**WoS**).

6. Articole estimate a fi elaborate cu indicarea factorului de impact minim al revistei unde vor fi publicate

Se vor publica 2 articole în reviste Q1/Q2, de exemplu, *Journal of Cleaner Production* (FI 2020/2021: 9,297, Q1), *The International Journal of Life Cycle Assessment* (FI 2020/2021: 4.141, Q2), *Sustainability* (FI 2020/2021: 3.251, Q2), *Science of the Total Environment* (FI 2020/2021: 7,963, Q1).

a) Titlu propus: *Sustainability and circular economy to develop a cleaner leather production*

b) Titlu propus: *Environmental performance comparison of leather with different tanning: A review of life cycle assessment (LCA) methodological decisions*

7. Bibliografie

[1] European Commission, Directorate-General for Climate Action, *Going climate-neutral by 2050: a strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate-neutral EU economy*, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2834/508867>

[2] http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_en.pdf

[3] https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy_ro

[4] European Commission Decision 2002/32/EC of 18 March 2002 on Establishing revised ecological criteria for the award of the community eco-label to footwear and amending Decision 1999/179/EC. OJ L. 77/509 and EU Ecolabel Criteria for Footwear (Commission Decision 2009/563/EC).

[5] EU Standard EN 16887:2017, Leather –Environmental footprint – Product Category Rules (PCR).

[6] https://www.environmentalleader.com/products_of_year/thinkstep/

[7] <http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2008/04/18/life-cycle-analysis/>

[8] Brugnoli, F., Král', I., *Life Cycle Assessment, Carbon Footprint in Leather Processing*, UNIDO, 2012.

[9] Innova-Leather project: “*Innovative technologies for leather sector increasing technological competitiveness by RDI, quality of life and environmental protection*”, 2010-2014, contract POS CCE-AXIS 2-O 2.1.2 nr. 242/20.09.2010 ID 638 COD SMIS – CSNR 12579.

8. Suma solicitată (nu se vor specifica tipurile de cheltuieli):

Suma solicitată pentru execuția proiectului este de **60 000 lei**.

B.2. Titlu și rezumat în limba engleză

Title: Using Life Cycle Assessment to achieve a circular economy

Abstract:

For the present project, Life Cycle Assessment (LCA) will be used to detect the environmental 'hot spots' in the chrome-tanned bovine leather industry and wet-white tanned bovine leather industry. The project will approach stages in the life cycle of leather that occur 'from cradle to gate'. The production chain studied starts with the slaughterhouse and ends at the tanning industry gate. Main chemicals and waste flows will also be included in the analysis. Expected results: a) Development of a Life Cycle Assessment (LCA) methodology for the assessment of the environmental impact of leather production; b) Creation of new knowledge for performing LCA studies; c) Intellectual property rights; Report with the results and suggestions for improvements for the participating companies; e) Publishing at least 2 articles in Q1/Q2 impact journals and 1 article at relevant conferences.

Keywords: Circular economy; Environmental Impact; LCA; Leather production.