

Etică și integritate academică

suport curs v 0.1

Ș.L. dr. ing. Cătălin J. Iov

Moral vs. legal

În practica inginerească, una dintre cele mai importante confuzii este aceea dintre „ce este legal” și „ce este moral”. Mulți studenți, dar și mulți profesioniști aflați la început de carieră, tind să creadă că dacă o decizie respectă legea, regulamentul, procedura internă sau cerința contractuală, atunci ea este automat și corectă din punct de vedere etic. În realitate, ingineria arată exact contrariul: legalitatea este de multe ori doar pragul minim de acceptabilitate, în timp ce moralitatea cere mai mult - cere responsabilitate față de oameni, față de societate, față de mediu și față de consecințele previzibile ale tehnologiei.

De aceea, codurile profesionale de etică din inginerie nu se opresc la formulări juridice. National Society of Professional Engineers spune explicit că inginerii trebuie să pună pe primul loc siguranța, sănătatea și bunăstarea publicului, iar IEEE cere asumarea responsabilității pentru decizii inginerești compatibile cu siguranța publică și dezvăluirea promptă a factorilor care pot pune în pericol publicul sau mediul. Asta înseamnă că profesia însăși recunoaște că a fi un inginer

bun nu înseamnă doar a evita încălcarea legii, ci a acționa activ pentru prevenirea răului.

Confuziile dintre moral și legal apar foarte ușor, mai ales în profesii reglementate, cum este ingineria. Tocmai de aceea codurile profesionale pentru ingineri insistă nu doar pe respectarea legii, ci și pe protejarea interesului public: NSPE cere ca inginerii să pună pe primul loc siguranța, sănătatea și bunăstarea publicului, iar codul IEEE cere asumarea răspunderii pentru decizii compatibile cu siguranța publică și dezvăluirea promptă a factorilor care pot pune în pericol publicul sau mediul. NSPE este National Society of Professional Engineers, o organizație profesională națională din SUA dedicată comunității inginerilor profesioniști autorizați și promovării licenței de PE (Professional Engineer). Pe scurt, este una dintre cele mai cunoscute organizații americane care leagă profesia de inginer de responsabilitatea etică, de licențiere și de protecția interesului public. IEEE este Institute of Electrical and Electronics Engineers, una dintre cele mai importante organizații profesionale tehnice din lume. Ea reunește ingineri, cercetători și alți specialiști din domenii precum electrotehnică, electronică, telecomunicații, calculatoare, automatizări, biomedical și multe altele. Organizația se definește ca fiind dedicată „advancing technology for humanity”, iar în sursele IEEE apare și ideea că este cea mai mare organizație profesională tehnică din lume.

Istoric, numele vine din fuziunea din 1963 dintre AIEE (American Institute of Electrical Engineers) și IRE (Institute of Radio Engineers). De aceea, acronimul IEEE s-a păstrat, chiar dacă astăzi aria organizației este mult mai largă decât doar electric și electronic.

În practică, IEEE este importantă mai ales prin trei lucruri:

- publică reviste și lucrări științifice;
- organizează conferințe;
- dezvoltă standarde tehnice și repere etice pentru profesie.

IEEE este important prin faptul că are și un Code of Ethics, unde apare ideea că membrii trebuie să ia decizii ingineresti compatibile cu siguranța, sănătatea și bunăstarea publicului și să comunice prompt factorii care pot pune în pericol publicul sau mediul.

Pe scurt: NSPE este foarte des invocată în etica inginerescă din perspectiva profesiei de inginer licențiat, iar IEEE este foarte importantă în comunitatea inginerescă și științifică internațională, mai ales în electronică, telecomunicații, calculatoare și standardizare.

NSPE spune explicit că tot ceea ce face este ancorat în ideea că licența PE este crucială pentru protejarea sănătății, siguranței și bunăstării publice, iar misiunea sa este „to foster licensed professional engineers in service to society”. Cu alte cuvinte, NSPE privește ingineria mai ales prin prisma responsabilității profesionale asumate public.

IEEE, în schimb, este mult mai larg ca ecosistem. Prin IEEE Standards Association, organizația arată că reunește participanți din peste 160 de țări, dezvoltă și avansează tehnologii globale, susține standardizarea și contribuie la interoperabilitate, inovare și protecția sănătății și siguranței publice. Aici accentul nu cade pe licența individuală a inginerului, ci pe cunoaștere tehnică, consens tehnic și standarde.

Diferența cea mai importantă

NSPE răspunde mai bine la întrebarea:

„Ce înseamnă să practici ingineria responsabil, ca profesionist licențiat, în raport cu publicul și cu obligațiile etice?”

IEEE răspunde mai bine la întrebarea:

„Cum dezvoltăm, standardizăm și diseminăm cunoașterea tehnică și bunele practici la scară globală?”

În etică, cum le poți deosebi

Când vorbești despre responsabilitatea inginerului față de societate, despre siguranța publică, despre competență profesională, despre semnătură profesională sau despre ideea de professional engineer, NSPE este foarte potrivită ca reper.

Când vorbești despre etică aplicată tehnologiilor moderne, despre standarde, despre AI, sisteme digitale, interoperabilitate, dispozitive, comunicații sau

ecosisteme tehnice globale, IEEE este adesea mai potrivită, pentru că influența sa vine din comunitățile tehnice și din procesul de standardizare.

NSPE = profesia de inginer ca practică responsabilă și licențiată.

IEEE = comunitatea tehnică globală, standarde, cercetare și infrastructură profesională.

De ce apar confuzii între moral și legal

Prima cauză este că, în viața obișnuită, multe reguli legale provin din valori morale împărtășite de societate: să nu furi, să nu înșeli, să nu pui viața altora în pericol. Pentru că există această suprapunere parțială, oamenii ajung ușor să creadă că cele două noțiuni sunt identice. Dar ele nu sunt identice: legalul înseamnă ceea ce este permis, interzis sau impus de lege, pe când moralul se referă la ceea ce este corect, just, responsabil sau demn din punct de vedere etic.

A doua cauză este autoritatea statului. Mulți oameni gândesc astfel: „dacă statul permite, atunci e în regulă”. Dar legea nu este un certificat de virtute morală; ea este mai ales un cadru minim de conviețuire și control social. Uneori legea merge înaintea moralei, alteori rămâne în urmă, iar alteori doar trasează un compromis între viziuni morale opuse.

A treia cauză este nevoia de certitudine. Moralitatea este adesea ambiguă, contextuală și discutabilă; legea pare mai clară: scrie sau nu scrie, permite sau interzice. Din acest motiv, în practică, oamenii preferă să înlocuiască întrebarea

„este corect?” cu întrebarea „este permis?”. În organizații, mai ales, apare o cultură a „compliance”-ului: dacă bifa legală este îndeplinită, mulți consideră că discuția s-a închis. În inginerie, tocmai aici apare riscul major: un sistem poate fi „conform” și totuși insuficient de sigur, insuficient de transparent sau insuficient de onest față de utilizator. Codurile NSPE și IEEE tocmai asta încearcă să corecteze, cerând mai mult decât simpla legalitate.

A patra cauză este pluralismul moral. În aceeași societate, oameni diferiți pot avea convingeri morale foarte diferite despre autonomie, suferință, viață, dreptate, proprietate, demnitate sau responsabilitate. Legea încearcă adesea să stabilizeze conviețuirea între aceste perspective, nu să declare definitiv care concepție morală este adevărată.

A cincea cauză este ritmul diferit de schimbare. Morala publică, tehnologia și sensibilitățile sociale se schimbă repede; legea se schimbă mai greu. De aici apar zone gri: lucruri care sunt deja percepute de mulți ca imorale, dar încă nu sunt clar ilegale, sau lucruri pe care unii le consideră moral acceptabile, însă legea încă nu le permite.

Un criteriu simplu

O formulă utilă este aceasta:

Legal = pragul minim impus de stat.

Moral = evaluarea despre ce este corect, responsabil și justificabil.

De aceea:

- ceva poate fi legal, dar imoral;
- ceva poate fi considerat de unii moral, dar încă ilegal;
- ceva poate fi și legal, și moral;
- ceva poate fi și ilegal, și imoral.

De exemplul: eutanasia

Exemplul este foarte bun tocmai pentru că arată perfect ruptura dintre planul juridic și planul moral. În Țările de Jos, eutanasia și suicidul asistat rămân în principiu infracțiuni, dar există o excepție legală atunci când medicul respectă criteriile stricte de diligență prevăzute de lege. În Canada, medical assistance in dying (MAID) există într-un cadru legal federal, cu criterii de eligibilitate și proceduri specifice. Așadar, juridic vorbind, în anumite jurisdicții practica este permisă în condiții determinate.

Dar întrebarea „este morală?” nu primește automat răspuns din faptul că este legală. UNESCO arată în bioetică faptul că analiza trebuie ancorată în demnitatea umană, drepturile omului, autonomia persoanei și responsabilitatea față de vulnerabilitate. Dintr-o perspectivă centrată pe autonomie și reducerea suferinței, unii vor spune că, în condiții foarte stricte, eutanasia poate fi moral justificată. Dintr-o perspectivă centrată pe inviolabilitatea vieții, pe riscul de abuz, pe presiunea socială asupra bolnavilor vulnerabili sau pe rolul moral al medicinei,

alții vor spune că nu este morală, chiar dacă este legală. Așadar, răspunsul riguros este: legalitatea eutanasiei într-o țară nu rezolvă disputa morală; ea doar arată că acea societate a adoptat o anumită soluție juridică la o problemă morală profund controversată.

1. Bioetică / medicină: eutanasia

Greșeala tipică este: „dacă este legală într-o țară, atunci este automat morală”.

Nu. Legea doar stabilește că statul o permite în anumite condiții. Moralitatea rămâne disputată între principii precum autonomia, compasiunea, non-maleficența, demnitatea și protecția vulnerabililor. Exact aici se vede cel mai bine că legalul nu e identic cu moralul.

2. Bioetică / medicină: sedarea paliativă versus eutanasia

O altă confuzie frecventă este să se creadă că toate intervențiile de sfârșit de viață sunt moral și juridic același lucru. De exemplu, în unele cadre juridice, sedarea paliativă este tratată ca procedură medicală normală și nu este echivalentă legal cu eutanasia. Moral, însă, și aici pot apărea întrebări: care este intenția actului, reducerea suferinței sau provocarea morții? Dacă cineva confundă aceste planuri, poate trage concluzii greșite fie într-un sens, fie în celălalt.

3. Afaceri / economie: optimizarea fiscală agresivă

O companie poate exploata perfect legal o porțiță fiscală pentru a plăti mult mai puțin decât spiritul legii ar sugera. Juridic, poate fi acoperită. Moral, mulți

vor considera că se sustrage de la contribuția echitabilă la binele comun. Greșeala aici este să spui: „nu e ilegal, deci e cinstit”. Nu neapărat.

4. Afaceri / resurse umane: clauze contractuale abuziv dezechilibrate

O firmă poate introduce într-un contract de muncă sau de colaborare clauze perfect valabile juridic, dar evident inechitabile: transfer disproporționat de risc, lipsă de transparență, presiune economică asupra unei părți mai slabe. Greșeala este să identifiți valabilitatea juridică cu justetea morală.

5. IT / platforme digitale: dark patterns

Un site sau o aplicație poate construi interfețe care împing utilizatorul spre abonamente, acceptări de tracking sau opțiuni nedorite, fără a încălca explicit legea în forma ei minimă aplicabilă. Moral, manipularea intenționată a comportamentului utilizatorului rămâne problematică. Greșeala tipică: „utilizatorul a apăsă singur, deci totul este în regulă”.

6. IT / date personale: colectarea excesivă de date

O companie poate obține un consimțământ formal sau se poate baza pe termeni contractuali obscuri pentru a colecta foarte multe date. Legalitatea poate fi discutabilă de la caz la caz, dar chiar și acolo unde există o acoperire formală, rămâne întrebarea morală: era necesar, proporțional, onest față de utilizator? Aici oamenii confundă frecvent „am acceptat termenii” cu „a fost etic”.

7. Educație / universitate: favoritismul informal

Poate să nu existe o încălcare legală clară atunci când un profesor oferă constant oportunități preferențiale unor studenți apropiați, fără criterii transparente. Moral, însă, problema de echitate și imparțialitate este evidentă. Greșeala este să spui: „nu există plângere și nu e interzis expres, deci e corect”.

8. Media / spațiul public: publicarea unui adevăr inutil degradant

O informație poate fi adevărată și poate fi publicabilă legal, dar modul de prezentare poate fi umilitor, disproporționat sau lipsit de respect pentru demnitatea persoanei. Moralitatea nu se reduce la întrebarea „avem voie să publicăm?”, ci include și „ar trebui să publicăm?” și „în ce manieră?”.

9. Inginerie: respectarea minimului normativ, dar ignorarea riscului real

Un inginer poate proiecta „la limită”, perfect în interiorul codului și al toleranțelor permise, dar știind că întreținerea reală va fi slabă, mediul de utilizare mai sever, iar utilizatorii vor abuza previzibil sistemul. Legal, poate fi conform. Moral, problema este serioasă, pentru că profesia cere protejarea publicului, nu doar bifarea minimului de conformitate. NSPE și IEEE spun explicit că siguranța, sănătatea și bunăstarea publicului trebuie să fie prioritare.

10. Inginerie: ascunderea sau cosmetizarea unei limitări tehnice

O companie poate formula legal defensiv documentația unui produs sau poate minimaliza într-un limbaj ambiguu un defect cunoscut, fără a minți flagrant într-un sens ușor sancționabil. Dar moral, dacă inginerii știu că există un risc relevant pentru utilizator și nu îl comunică limpede, apare o încălcare gravă a onestității

profesionale. Codurile etice cer declarații obiective și adevărate și cer divulgarea promptă a factorilor care pot pune în pericol publicul sau mediul.

Când se greșește asupra conceptului de „legal”

Aici eroarea este să se creadă că „legal” înseamnă „bun”, „corect”, „just” sau „demn”. Nu. „Legal” înseamnă doar că o autoritate juridică permite sau nu sancționează acel comportament în anumite condiții. Legea poate fi minimală, incompletă, întârziată sau rezultatul unui compromis politic.

Când se greșește asupra conceptului de „moral”

Aici eroarea este inversă: „dacă eu cred sincer că ceva este moral, atunci trebuie să am voie să îl fac”. Nici asta nu e corect. În societate, multe persoane pot considera moral justificat un anumit comportament, dar legea să îl limiteze tocmai pentru a proteja alte valori: viața, siguranța, egalitatea, ordinea publică, drepturile altora. Convingerea morală personală nu anulează cadrul juridic.

Legea răspunde la întrebarea „ce este permis sau interzis?”.

Morala răspunde la întrebarea „ce este corect să faci?”.

În inginerie, această distincție este esențială, pentru că un inginer nu trebuie să urmărească doar să nu încalce legea, ci să fie responsabil față de viață,

siguranță, adevăr tehnic și interes public. Exact acesta este spiritul codurilor profesionale.

De ce moralul și legalul nu se suprapun perfect?

Există patru situații tipice. Uneori, ceva este și legal, și moral: de exemplu, un proiect în care standardele sunt respectate, riscurile sunt comunicate clar, iar siguranța reală este tratată serios. Alteori, ceva este și ilegal, și imoral: falsificarea testelor, semnarea unor calcule nevalidate, ascunderea defectelor sau mituirea unui inspector.

Cele mai interesante și dificile cazuri sunt însă cele intermediare. Primul este cazul în care ceva este legal, dar moral problematic. Aici intră situațiile în care o companie respectă litera minimă a normei, dar ignoră semnale serioase de risc, optimizează agresiv costul în detrimentul robusteții sau transferă către utilizator riscuri pe care acesta nu le poate înțelege. Al doilea este cazul în care o acțiune poate intra în conflict cu reguli organizaționale sau contractuale, dar este moral justificată, cum ar fi avertizarea asupra unui pericol grav, refuzul semnării unei documentații nesigure sau raportarea unei neconformități ascunse. Codul NSPE prevede clar că, dacă judecata inginerului este înlăturată în circumstanțe care pun în pericol viața sau proprietatea, acesta trebuie să notifice angajatorul ori autoritățile potrivite. Aici se vede foarte bine că etica profesională cere uneori curaj dincolo de obediința birocratică.

De ce în inginerie „legal” este doar minimul?

Legea stabilește podeaua, nu tavanul. Ea spune ce nu ai voie să faci sau ce trebuie minim să faci. Morala profesională întreabă cât de sigur, cât de onest și cât de responsabil este sistemul în realitate. Un pod poate fi calculat legal după o anumită normă, dar inginerul moral se întreabă și dacă există moduri de cedare insuficient înțelese, dacă întreținerea va fi realistă, dacă utilizatorul va abuza previzibil structura și dacă au fost comunicate clar limitele. Un software medical poate trece prin verificări formale, dar inginerul moral va analiza și ergonomia interfeței, posibilitatea de eroare umană, robustețea la date greșite și consecințele unei defecțiuni rare, dar catastrofale.

Această idee apare foarte clar și în documentele NIST privind privacy engineering: gestionarea riscului de confidențialitate trebuie făcută dincolo de simpla conformare la legi și reglementări. Altfel spus, faptul că o organizație bifează o listă de conformitate nu înseamnă că a redus efectiv riscul uman produs de sistemele sale. În zona digitală, acesta este unul dintre cele mai clare exemple că „legal” nu e echivalent cu „etic”.

NIST este National Institute of Standards and Technology, adică Institutul Național pentru Standarde și Tehnologie din SUA. Este o agenție federală ne-reglementatoare aflată în cadrul U.S. Department of Commerce și a fost fondată

în 1901. Rolul ei central este să sprijine inovația și competitivitatea industrială prin dezvoltarea științei măsurării, a standardelor și a tehnologiilor.

Pe scurt, NIST este instituția americană care se ocupă de „infrastructura invizibilă” a tehnologiei: măsurări precise, metode de testare, standarde, ghiduri tehnice și repere de bună practică. NIST se descrie și ca institutul național de metrologie al Statelor Unite, ceea ce înseamnă că are un rol esențial în definirea și menținerea măsurărilor de referință pe care se bazează industria, cercetarea și multe sisteme critice.

Este foarte cunoscut mai ales în domenii precum securitate cibernetică și privacy, AI, semiconductoare, comunicații, manufacturing și standardizare tehnică. De exemplu, NIST publică framework-uri, ghiduri și bune practici folosite foarte des în industrie și administrație, inclusiv pentru managementul riscului cibernetic și al riscului de confidențialitate.

În contextul discuției despre etică și inginerie, NIST este important nu pentru că ar fi o societate profesională precum NSPE sau IEEE, ci pentru că oferă cadre tehnice și metodologice foarte influente. Cu alte cuvinte, dacă NSPE și IEEE sunt des invocate pentru coduri și responsabilitate profesională, NIST este foarte des invocat pentru standarde, măsurare, evaluare și framework-uri de risc.

Necesitatea codurilor de reglementare etică

Necesitatea codurilor de reglementare etică este una dintre temele centrale ale practicii ingineresti moderne. În esență, aceste coduri apar pentru că inginerul nu produce doar calcule, dispozitive sau linii de cod, ci influențează direct viața oamenilor, siguranța publică, mediul, infrastructura, economia și încrederea socială în tehnologie. Organizații profesionale precum NSPE, IEEE și ASCE spun explicit că profesia nu poate fi redusă la simpla competență tehnică: ea implică obligații de onestitate, competență, obiectivitate, evitare a practicilor înșelătoare și, mai ales, prioritatea acordată siguranței, sănătății și bunăstării publicului.

1. Ce sunt codurile de reglementare etică

Un cod de reglementare etică este un set de principii și reguli profesionale care spune nu doar ce este permis tehnic sau legal, ci ce este corect să facă un profesionist atunci când siguranța, adevărul, interesul public și responsabilitatea intră în joc. NSPE își prezintă codul ca „foundational framework for the practice of engineering”, iar printre canoanele fundamentale pune pe primul loc protejarea siguranței, sănătății și bunăstării publicului. IEEE cere membrilor să accepte responsabilitatea pentru decizii compatibile cu siguranța publică, să dezvăluie prompt factorii care pot pune în pericol publicul sau mediul și să fie onești și realiști în afirmații și estimări. ASCE definește propriul cod ca model de conduită profesională și subliniază că el poate fi folosit atunci când profesionistul se confruntă cu „moral perplexity or uncertainty”.

Așadar, un cod etic nu este doar o listă de interdicții. El este o punte între competența tehnică și responsabilitatea morală. El spune inginerului că nu este suficient să știe să proiecteze; trebuie să știe și când să se oprească, când să avertizeze, când să refuze să semneze, când să raporteze un risc și când să spună că presiunea economică sau instituțională nu poate justifica un compromis periculos.

2. De ce sunt necesare aceste coduri

Primul motiv este că legea nu acoperă totul. În multe situații, ceea ce este legal poate fi totuși insuficient de prudent sau de onest. NIST explică explicit, în contextul riscului de confidențialitate, că managementul riscului trebuie să meargă „beyond solely compliance with privacy laws, regulations and policies”. Ideea este valabilă și în inginerie mai larg: conformitatea formală nu garantează automat protejarea reală a persoanelor afectate de o tehnologie.

Al doilea motiv este că ingineria lucrează cu riscuri distribuite social. Un defect de proiectare, o estimare cosmetizată, o ambiguitate în documentație sau o tăcere convenabilă pot produce rău unor oameni care nu au participat la decizie și care nu se pot apăra singuri: pasageri, pacienți, locuitori, pietoni, operatori, comunități vulnerabile. Tocmai de aceea NSPE, IEEE și ASCE pun atât de apăsător accentul pe interesul public, pe raportarea riscului și pe obligația de a comunica obiectiv și veridic.

Al treilea motiv este că practica inginerească este plină de conflicte de loialitate. Inginerul este simultan dator angajatorului, clientului, echipei, termenelor, bugetului și societății. Fără un cod etic, presiunea instituțională poate împinge foarte ușor profesionistul spre obediență administrativă sau spre minimalism moral: „dacă nu este explicit interzis, mergem înainte”. Codul etic îi oferă un criteriu superior, prin care poate justifica profesional de ce siguranța publică și adevărul tehnic trebuie să prevaleze.

Al patrulea motiv este că aceste coduri construiesc încrederea publică. Profesiștii cer societății autonomie, prestigiu și autoritate tehnică. În schimb, societatea așteaptă o conduită previzibilă, responsabilă și controlabilă moral. ASCE spune direct că un cod etic setează standardul de comportament profesional pe care colegii, publicul, clienții și angajații îl pot aștepta. Fără această promisiune publică, profesia și-ar pierde legitimitatea.

Al cincilea motiv este că, în domeniile emergente, codurile etice oferă o busolă înainte ca legea să ajungă din urmă tehnologia. În AI, date, sisteme autonome, software medical sau infrastructuri inteligente, ritmul tehnologic este adesea mai rapid decât ritmul legislativ. În astfel de contexte, profesia are nevoie de norme interne mai exigente decât simpla conformitate juridică minimă.

3. Ce rol joacă aceste coduri în practică

În practică, un cod de reglementare etică are câteva funcții esențiale. În primul rând, are o funcție preventivă: obligă profesioniștii să gândească din timp în termeni de consecințe, nu doar de specificații. În al doilea rând, are o funcție interpretativă: când situația este ambiguă, codul oferă criterii de alegere. În al treilea rând, are o funcție pedagogică: formează identitatea profesională a studentului și a tânărului inginer. În al patrulea rând, are o funcție disciplinară și reputațională: arată care este standardul profesiei și, în anumite organizații, poate susține anchete, sancțiuni sau excluderi profesionale. ASCE arată explicit că membrii sunt așteptați să cunoască și să practice codul, iar încălcările standardelor de conduită pot duce la măsuri disciplinare.

Mai există însă un aspect foarte important: codul etic nu înlocuiește nici legea, nici standardele tehnice, nici analiza inginerească. El nu îți spune exact ce diametru de bară să alegi sau ce model de risc să aplici; îți spune că nu ai voie să sacrifici adevărul, competența sau siguranța pentru comoditate, imagine sau profit. Altfel spus, codul nu substituie judecata tehnică, ci o disciplinează moral.

4. Elemente pe care un cod etic bun ar trebui să le conțină

Un cod etic bun trebuie să includă, în mod clar, ideea că siguranța publică este prioritară. Fără acest principiu, profesia riscă să devină subordonată exclusiv comenzilor comerciale sau administrative. În plus, codul trebuie să ceară

competență profesională reală, delimitarea domeniului propriu de expertiză, obiectivitate în declarații și interdicția practicilor înșelătoare. NSPE rezumă aceste idei foarte bine prin canoanele sale privind competența, adevărul, evitarea actelor înșelătoare și conduita onorabilă, responsabilă și legală.

De asemenea, un cod bun trebuie să protejeze posibilitatea de avertizare profesională. Dacă judecata inginerului este ignorată în condiții care pun în pericol viața sau proprietatea, NSPE spune că acesta trebuie să notifice angajatorul sau alte autorități potrivite. ASCE cere raportarea abaterilor atunci când este necesară pentru protejarea sănătății, siguranței și bunăstării publicului. Acesta este un punct esențial: fără posibilitatea legitimă de a spune „stop”, codul devine decorativ.

5. Limitele codurilor etice

Totuși, trebuie spus clar că un cod etic, oricât de bun, nu rezolvă totul. El poate fi prea general, poate fi interpretat formalist sau poate fi invocat selectiv. O organizație poate afișa un cod impecabil și, în practică, să penalizeze pe cei care ridică probleme incomode. De aceea, eficiența codurilor depinde de cultura organizațională, de mecanismele de raportare, de leadership și de capacitatea profesiei de a lua în serios propriile reguli. Studiile de caz istorice arată tocmai că eșecurile nu apar pentru că „nu exista niciun cod”, ci adesea pentru că principiile cunoscute nu au fost respectate sau au fost subordonate altor interese.

Studii de caz relevante

1. Challenger: când aprobarea formală nu face decizia morală

Cazul Challenger se referă la dezastrul navei spațiale Space Shuttle Challenger, produs la 28 ianuarie 1986, la scurt timp după lansare.

Naveta s-a dezintegrat la aproximativ 73 de secunde după decolare, iar toți cei 7 membri ai echipajului au murit. Accidentul a devenit unul dintre cele mai cunoscute exemple din istoria tehnicii și a eticii ingineresti.

Pe scurt, problema tehnică principală a fost legată de niște garnituri de etanșare numite O-rings, aflate în propulsoarele laterale cu combustibil solid. În ziua lansării era foarte frig, iar temperaturile scăzute au redus capacitatea acestor garnituri de a etanșa corect îmbinările. A apărut o scurgere de gaze fierbinți, care a dus în final la distrugerea vehiculului.

Cazul este celebru nu doar din cauza defecțiunii tehnice, ci mai ales pentru că au existat avertismente anterioare din partea unor ingineri. Unii specialiști de la compania contractor au exprimat îngrijorări serioase privind lansarea în condiții de temperatură atât de joasă. Totuși, decizia de lansare a fost menținută.

De aceea, „cazul Challenger” este studiat foarte des la etica în inginerie, pentru că arată ce se poate întâmpla când:

- presiunea de timp și de imagine devine mai importantă decât siguranța;
- semnalele de avertizare tehnică nu sunt tratate suficient de serios;

- managementul și inginerii nu comunică eficient;
- riscurile sunt „normalizate” doar pentru că probleme similare nu au dus imediat la dezastru în trecut.

Ca lecție morală și profesională, cazul Challenger arată că un inginer nu trebuie să se gândească doar la „merge sau nu merge”, ci și la siguranța publică, responsabilitate profesională și obligația de a spune stop când riscul devine inacceptabil.

Raportul Comisiei Rogers despre Challenger afirmă direct că decizia de lansare a fost „flawed” (procesul decizional de lansare a fost grav defectuos, incluzând eșecuri de comunicare, conflict între datele ingineresti și judecățile manageriale și o structură de management care a permis problemelor de siguranță să ocolească manageri cheie. Acesta este un caz clasic care arată de ce este nevoie de un cod etic: inginerii nu trebuie să fie doar executanți ai deciziei finale, ci profesioniști obligați să susțină adevărul tehnic atunci când există risc pentru viață) și că factorii de decizie nu au ținut cont cum se cuvine de istoricul recent al problemelor O-ring-urilor și de recomandarea inițială a contractorului de a nu lansa sub 53°F, recomandare urmată de opoziția continuă a unor ingineri chiar după ce managementul și-a schimbat poziția. Cazul arată că existența unui lanț formal de decizie și a unei aprobări organizaționale nu garantează moralitatea deciziei. O decizie poate fi „aprobată”, dar să fie totuși viciată etic atunci când

presiunea de program, imaginea instituțională sau rutina birocratică sufocă vocea tehnică a celor care avertizează asupra riscului.

Din acest caz rezultă o lecție esențială: inginerul moral nu se ascunde în spatele expresiei „așa s-a decis mai sus”. În profesiile tehnice, obediența procedurală nu anulează responsabilitatea profesională.

Din punct de vedere etic, Challenger arată că lipsa unui cadru normativ interior puternic duce la normalizarea devianței: o problemă cunoscută devine treptat „acceptabilă” pentru că nu a produs încă dezastru. Un cod etic bun combate exact această alunecare psihologică, obligând profesionistul să trateze siguranța ca prioritate și nu ca variabilă negociabilă.

2. Boeing 737 MAX: conformitate formală versus transparență și siguranță reală

Cazul Boeing 737 MAX se referă la criza tehnică, managerială și etică declanșată după două accidente mortale ale aceluiași tip de avion: Lion Air Flight 610 la 29 octombrie 2018 și Ethiopian Airlines Flight 302 la 10 martie 2019. În total au murit 346 de persoane. După aceste accidente, flota 737 MAX a fost consemnată la sol la nivel mondial.

Problema centrală a fost sistemul MCAS (Maneuvering Characteristics Augmentation System), introdus pe 737 MAX. Investigațiile autorităților au identificat MCAS ca factor-cheie în accidente, iar EASA a arătat că sistemul nu

fusese suficient evidențiat ca funcție nouă sau critică în procesul inițial de validare. În plus, au fost semnalate probleme legate de evaluarea de siguranță, de procesul de dezvoltare și de instruirea echipajelor.

Explicat simplu, avionul putea primi date eronate de la un senzor de unghi de atac, iar MCAS putea comanda coborârea botului aeronavei într-un mod pe care piloții îl gestionau dificil, mai ales în condiții de timp foarte scurt și cu instruire insuficientă asupra comportamentului sistemului. FAA și EASA au cerut apoi modificări de software, îmbunătățiri privind semnalele de la senzorii AOA și actualizări de proceduri și training înainte de revenirea în serviciu.

De aceea, „cazul Boeing 737 MAX” este studiat foarte des la etica în inginerie: nu este doar o eroare tehnică, ci și un exemplu despre ce se poate întâmpla când apar simultan presiuni comerciale, certificare insuficient de riguroasă, comunicare incompletă a riscurilor și instruire nealinată cu complexitatea reală a sistemului.

Pe plan juridic, cazul a avut și o componentă penală în SUA. Departamentul de Justiție al SUA arată că, în 2025, a ajuns la un acord de neurmărire penală cu Boeing, iar instanța a aprobat ulterior respingerea acuzației formulate în dosar.

În materialele FAA despre 737 MAX se arată că, fără MCAS, aeronava nu ar fi îndeplinit cerințele de reglementare, iar după cele două accidente, FAA a derulat un proces de revizuire amplu și a cerut modificări software și de logică de activare. FAA menționează și că problemele care au contribuit la tragediile Lion Air 610 și Ethiopian Airlines 302 au dus la pierderea a 346 de vieți. Din punct de vedere etic,

cazul este exemplar pentru tensiunea dintre legal, competitiv și moral: chiar și într-un mediu extrem de reglementat, pot apărea situații în care documentarea, comunicarea și modelarea riscului către piloți și public nu sunt suficiente, deși organizația operează într-un cadru formal de certificare.

Aici lecția morală este că inginerul nu trebuie să se întrebe doar dacă sistemul poate fi certificat, ci și dacă este inteligibil, fail-safe, transparent în limitări și realist în utilizare.

3. Flint: când economia de cost devine problemă etică

Este vorba despre criza apei potabile din Flint, Michigan.

Pe scurt, a fost o criză majoră de sănătate publică și de administrație publică declanșată după ce, în aprilie 2014, orașul Flint și-a schimbat sursa de apă de la sistemul Detroit la râul Flint. Apa nouă nu a fost tratată corespunzător cu măsuri de control al coroziunii, iar acest lucru a permis ca plumbul să se desprindă din conducte și branșamente vechi și să ajungă în apa de consum. EPA a arătat ulterior că întârzierea aplicării tratamentului anticoroziv a prelungit expunerea populației la plumb.

Criza nu a însemnat doar „apă murdară”, ci o combinație de probleme grave: locuitorii au reclamat luni întregi mirosul, culoarea și gustul apei, au apărut dovezi de contaminare cu plumb, iar documentele oficiale despre Flint menționează și

asocierea crizei cu un focar de boala legionarilor. În ianuarie 2016 au fost declarate stări de urgență la nivel local, statal și federal.

De aceea, „cazul Flint” este studiat foarte des la etica în inginerie și administrație publică. El arată ce se poate întâmpla când:

- reducerea costurilor este pusă înaintea siguranței;
- semnalele timpurii și plângerile oamenilor sunt ignorate;
- instituțiile întârzie să recunoască o problemă tehnică evidentă;
- comunitățile vulnerabile suportă disproporționat riscul. Raportul Comisiei pentru Drepturi Civile din Michigan a discutat explicit criza și prin prisma rasismului sistemic și a eșecului instituțional.

Ca formulare foarte simplă, Flint a fost un caz în care o decizie aparent administrativă despre alimentarea cu apă a devenit un eșec tehnic, sanitar, etic și politic. Este adesea folosit ca exemplu de manual pentru ideea că, în domeniile tehnice, siguranța publică trebuie să fie prioritară, iar lipsa de reacție poate produce daune reale pe termen lung.

Ca situație actuală, EPA a anunțat în mai 2025 că Flint a îndeplinit cerințele ordinului federal de urgență, sistemul de apă a rămas sub pragurile de acțiune pentru plumb în testările continue, iar orașul înlocuise peste 97% din conductele vechi de tip lead service line. În criza apei din Flint, schimbarea sursei de apă pentru reducerea costurilor a fost urmată de utilizarea unei ape mai corozive, ceea ce a favorizat levigarea plumbului din conducte. EPA arată că nu există un nivel

sigur de expunere la plumb, iar resursele ingineresti asupra cazului Flint au accentuat cât de grav a fost că plângerile populației au fost tratate cu întârziere și minimalizate. Cazul este important pentru inginerie deoarece nu discutăm doar despre o „greșeală administrativă”, ci despre un lanț de decizii tehnice, economice și instituționale în care costul a fost pus înaintea siguranței reale.

Din punct de vedere moral, Flint arată că un inginer sau un manager tehnic nu poate trata populația ca pe o variabilă statistică. Când consecințele sunt ireversibile, pragul moral trebuie să fie mai sever decât pragul juridic minim.

4. Therac-25: când eroarea software devine eroare morală

Cazul Therac-25 a fost unul dintre cele mai cunoscute accidente din istoria tehnologiei medicale și a software-ului critic pentru siguranță. Therac-25 era un aparat computerizat de radioterapie folosit pentru tratarea pacienților cu cancer. Între iunie 1985 și ianuarie 1987, au fost documentate cel puțin șase accidente în care pacienții au primit supradoze masive de radiații, ceea ce a dus la vătămări grave și, în unele cazuri, la deces.

Problema nu a fost doar „un bug de calculator” în sens simplu. Investigațiile clasice asupra cazului au arătat că au existat erori de software, inclusiv condiții de cursă (race conditions), dar și probleme mai largi de proiectare: sistemul se baza prea mult pe software pentru funcții de siguranță, iar unele interblocări hardware existente la modele anterioare nu mai erau prezente la Therac-25. Astfel, în

anumite condiții, aparatul putea livra un fascicul de radiație într-o configurație periculoasă pentru pacient.

Un aspect foarte important este că accidentul a fost și un eșec de inginerie și management, nu doar de programare. Analizele lui Nancy Leveson arată probleme precum: practici slabe de dezvoltare software, testare insuficientă, mesaje de eroare neclare pentru operatori, încredere excesivă că sistemul nu poate produce supradoze și dificultăți în recunoașterea rapidă a faptului că aparatul însuși era sursa incidentelor.

De aceea, Therac-25 este studiat foarte des la etica în inginerie, siguranța sistemelor și ingineria software. Lecția centrală este că, în sistemele critice pentru viață, nu este suficient ca un sistem să fie „în general funcțional”; el trebuie proiectat astfel încât să fie sigur chiar și când apar erori, iar siguranța nu trebuie lăsată exclusiv în seama software-ului fără bariere hardware, validare riguroasă și o cultură organizațională care tratează fiecare incident ca pe un semnal serios.

Cazul Therac-25 a devenit clasic în etica inginerescă. O analiză indexată în PubMed rezumă că accidente au rezultat dintr-o combinație de eșecuri tehnice, inclusiv software și posibil hardware, împreună cu comportament uman, ceea ce a dus la supradoze catastrofale de radiații. Aici se vede limpede că un sistem critic nu poate fi tratat cu aceeași ușurință ca un software obișnuit. În ingineria medicală, testarea insuficientă, încrederea exagerată în automatizare și ignorarea semnalelor din teren nu sunt doar deficiențe tehnice, ci și deficiențe morale.

Cum ar trebui să gândească un inginer când moralul și legalul intră în tensiune?

Un filtru practic bun este următorul. Mai întâi, întreabă-te dacă soluția este legală. Apoi întreabă-te dacă este sigură în exploatare reală, nu doar în scenarii ideale. După aceea întreabă-te dacă este onest prezentată: utilizatorul, clientul sau autoritatea primesc imaginea completă sau doar versiunea convenabilă? Urmează întrebarea legată de consecințe: cine suportă riscul și cine culege beneficiul? În final, întreabă-te dacă ai putea apăra public decizia, cu numele tău pe ea, în fața unei comisii tehnice, a presei și a victimelor potențiale.

Aceasta este, de fapt, esența maturității profesionale în inginerie. Inginerul imatur întreabă: „este permis?”. Inginerul matur întreabă: „este responsabil?”. Iar inginerul cu adevărat profesionist înțelege că uneori datoria sa morală este să încetinească proiectul, să refuze semnătura, să ceară testare suplimentară, să ridice o obiecție incomodă sau să documenteze explicit un risc pe care alții ar prefera să-l ascundă.

Pe foarte scurt, dacă ar fi să rezum cazul într-o singură frază: Therac-25 a fost un aparat medical care, din cauza unei combinații de erori software, design nesigur și procese inginerești slabe, a rănit grav și a ucis pacienți în timpul tratamentului.

5. Podul pietonal FIU - eroare de calcul și eșec de supraveghere profesională

Cazul Podului pietonal FIU se referă la prăbușirea podului pietonal aflat în construcție la Florida International University, în zona Miami–Sweetwater, pe 15 martie 2018. Podul era destinat să lege campusul FIU de orașul Sweetwater, peste SW 8th Street, pentru a crește siguranța pietonilor. În momentul colapsului, un echipaj lucra la retensionarea unor bare de post-tensionare, iar podul s-a prăbușit peste traficul de dedesubt. Au murit 6 persoane - un muncitor și cinci ocupanți ai vehiculelor - iar alte persoane au fost rănite.

Tehnic, nu a fost un „accident inexplicabil”, ci un eșec sever de proiectare și control. NTSB a concluzionat că probabila cauză a fost reprezentată de erori de calcul privind sarcina și capacitatea portantă în zona critică a nodului 11/12 al grinzii principale, erori făcute de proiectantul FIGG. La aceasta s-a adăugat un peer review insuficient, care nu a detectat greșelile de proiectare.

Un element foarte important este că înainte de colaps existau deja fisuri structurale îngrijorătoare. Atât NTSB, cât și OSHA au arătat că fisurile au fost observate și discutate, însă semnificația lor nu a fost evaluată corect. NTSB a mai spus că au contribuit la dezastru și faptul că inginerul responsabil nu a înțeles gravitatea acestor fisuri, precum și faptul că mai multe entități implicate nu au oprit lucrările și nu au închis drumul pentru protejarea publicului.

De aceea, cazul FIU este studiat foarte des la etica în inginerie și la siguranța structurilor. Lecția principală este că nu este suficient să existe un proiect „inovator” sau rapid de executat; când apar semne de avertizare - cum sunt fisurile anormale - ele trebuie tratate ca semnale critice de risc, iar siguranța publică trebuie să aibă prioritate în fața termenelor, imaginii proiectului sau presiunilor organizaționale.

Raportul NTSB despre colapsul podului pietonal de la Florida International University concluzionează că cauza probabilă a fost reprezentată de erori de calcul privind capacitatea și rezistența în zona nodală critică, la care s-a adăugat un peer review inadecvat ce nu a detectat greșelile. Acesta este unul dintre cele mai clare exemple contemporane că profesia are nevoie de coduri etice care să ceară competență reală, revizuire serioasă și raportare responsabilă a semnelor de pericol.

Etic vorbind, cazul arată că un cod nu trebuie să spună doar „fii competent”, ci și să creeze o cultură în care fisurile, semnalele anormale și incertitudinile nu sunt banalizate. Când apar indicii că structura se comportă anormal, datoria profesională nu este să protejezi calendarul proiectului, ci să protejezi oamenii expuși riscului.

Privite împreună, Challenger, Boeing 737 MAX, Flint, Therac-25 și Podul pietonal FIU arată aceeași idee centrală: dezastrul nu apare, de regulă, dintr-o

singură eroare tehnică, ci din combinația dintre defect tehnic, avertismente ignorate, comunicare slabă și decizii manageriale greșite.

Challenger a fost în primul rând un eșec de decizie inginerescă sub presiune. Defectul tehnic era legat de O-rings-urile propulsoarelor solide, a căror comportare la temperaturi foarte scăzute ridicase deja îngrijorări; totuși, lansarea a continuat. Aici lecția principală este că un risc cunoscut, chiar dacă nu s-a materializat încă în mod catastrofal, nu devine acceptabil doar pentru că „a mers până acum”.

Boeing 737 MAX a fost un eșec de integrare a software-ului, certificare și transparență organizațională. Problema principală a gravitat în jurul MCAS, dar cazul a devenit emblematic mai ales fiindcă s-au suprapus proiectarea, documentarea, instruirea piloților și relația cu autoritatea de certificare. Dacă la Challenger accentul cade pe lansarea unei misiuni în condiții riscante, la 737 MAX accentul cade pe introducerea în exploatare a unui sistem insuficient gestionat la nivel de siguranță.

Flint diferă de primele două prin faptul că nu este un accident punctual de tip „explozie” sau „prăbușire”, ci un eșec de infrastructură publică, sănătate publică și guvernare tehnică. Schimbarea sursei de apă fără control adecvat al coroziunii a permis contaminarea cu plumb, iar plângerile locuitorilor au fost tratate prea mult timp inadecvat. În comparație cu Challenger și 737 MAX, unde vorbim despre sisteme tehnologice complexe și accidente rapide, Flint arată cum o decizie

tehnic-administrativă aparent banală poate produce rău lent, extins și profund inechitabil social.

Therac-25 este probabil cel mai clar exemplu de eșec al software-ului într-un sistem critic pentru viață. Acolo, problema nu a fost doar existența unor erori de programare, ci și încrederea excesivă în software, eliminarea sau slăbirea unor bariere hardware de siguranță, testarea insuficientă și tratarea necorespunzătoare a incidentelor raportate de operatori. Față de Flint, care este un eșec de sistem public, Therac-25 este un eșec clasic de proiectare și validare a unui dispozitiv medical.

Podul pietonal FIU este, dintre cele cinci, cazul cel mai „structural” în sens clasic ingineresc: erori de calcul, peer review insuficient, fisuri observabile, dar nerecunoscute corect ca semnal de pericol major. Spre deosebire de Therac-25 și 737 MAX, unde software-ul și controlul sistemului joacă un rol central, la FIU vedem foarte clar că și într-o disciplină inginerescă tradițională, cum este rezistența structurilor, cultura decizională poate transforma un semnal de avertizare evident într-un dezastru.

Dacă le comparăm după natura defecțiunii, rezultă ceva foarte util pentru un curs de etică. Challenger și FIU au o componentă fizică și mecanică foarte pronunțată; 737 MAX și Therac-25 au o componentă software-sistem mult mai puternică; Flint este dominat de ingineria infrastructurii și de administrarea publică tehnică. Totuși, în toate cazurile, problema reală nu s-a oprit la „tehnic”:

ea a trecut în zona de organizare, comunicare, responsabilitate și cultură instituțională.

Dacă le comparăm după semnalele de avertizare, toate cele cinci cazuri aveau „red flags” înainte de catastrofă. La Challenger existau preocupări explicite privind temperatura și O-rings; la 737 MAX existau vulnerabilități legate de MCAS și datele de intrare; la Flint existau plângeri persistente ale populației și probleme de calitate a apei; la Therac-25 existau incidente și mesaje de eroare înșelătoare; la FIU existau fisuri serioase observate înaintea colapsului. Asta le face exemple clasice de eșec nu doar al proiectării, ci și al ascultării avertismentelor.

După tipul de consecință, există o diferență importantă. Challenger, 737 MAX și FIU au produs evenimente catastrofale bruște, foarte vizibile public. Therac-25 a produs vătămări grave și decese într-un cadru medical, mai puțin spectaculos mediatic, dar extrem de grav etic. Flint a produs un prejudiciu mai lent, difuz și comunitar, cu efecte de sănătate publică și încredere instituțională pe termen lung. Această diferență este importantă, fiindcă etic nu trebuie să tratăm doar catastrofele instantanee ca fiind „adevăratele” eșecuri ingineresti.

Cea mai importantă concluzie comună este aceasta: în toate cele cinci cazuri, problema tehnică a fost agravată de faptul că organizațiile implicate nu au pus suficient de sus siguranța publică, transparența și reacția prudentă la incertitudine.

Cu alte cuvinte, nu doar „s-a stricat ceva”, ci oamenii și instituțiile au ales, explicit sau implicit, să meargă mai departe în ciuda semnalelor de risc.

Challenger = risc cunoscut ignorat;

737 MAX = software critic + certificare și comunicare deficitare;

Flint = infrastructură publică + costuri puse înaintea sănătății;

Therac-25 = software medical nesigur + lipsă de bariere de protecție;

FIU = erori de proiectare + avertismente structurale neglijate.

În practica inginerescă, moralul și legalul nu sunt sinonime. Legalitatea este indispensabilă, dar insuficientă. Ea oferă cadrul minim de funcționare; moralitatea oferă direcția corectă a profesiei. De aceea, marile coduri de etică inginerescă pun siguranța publicului înaintea loialității față de angajator, a confortului procedural sau a presiunii comerciale. Marile eșecuri istorice nu au apărut doar pentru că cineva „nu a respectat legea”, ci adesea pentru că oameni și organizații au confundat conformitatea formală cu responsabilitatea reală.

Într-o formulă simplă, dar foarte utilă pentru studenți, ideea centrală poate fi exprimată astfel: ce este legal poate să nu fie moral, dar ceea ce este moral în inginerie trebuie să pornească aproape întotdeauna de la protecția vieții, a siguranței, a adevărului tehnic și a interesului public. Aici începe etica inginerescă autentică.

Necesitatea codurilor de reglementare etică rezultă din însăși natura profesiei ingineresti. Inginerii proiectează și operează sisteme care pot salva, dar și răni; pot construi încredere, dar și produce catastrofe; pot susține dezvoltarea socială, dar și amplifica vulnerabilități. De aceea, profesia are nevoie de mai mult decât norme legale și standarde tehnice: are nevoie de principii explicite care să pună pe primul loc interesul public, adevărul tehnic, competența, transparența și responsabilitatea. Cazurile Challenger, 737 MAX, Flint, FIU și Therac-25 arată toate același lucru: atunci când presiunea organizațională, economia, graba sau automulțumirea înlocuiesc judecata etică, costul este plătit de oameni reali.

Rolul codurilor de etică

Relațiile între indivizi au fost la început fundamentate pe nevoi primare cum ar fi hrana și perpetuarea speciei. Resursele limitate sau accesul dificil la resurse precum și nevoia de protecție pe lângă creșterea numărului membrilor unui grup, au dus la apariția ierarhiilor și implicit la relații între palierele aceleiași organizații precum și la relații între organizații diferite. Astfel, involuntar, iau loc reguli, pentru foarte multă vreme, nescrise, prin care erau guvernate aceste relații. De exemplu, în cadrul aceleiași organizații fiecare avea rolul său bine determinat, respectând astfel, fără să fie încă conceptualizat, principiul minimei libertăți sau

a propriului spațiu. Relațiile între organizații au fost de la început, aproape dintotdeauna, tensionate, funcționând pe principiul nevoilor crescânde fundamentate pe expansiunea organizațiilor. Au fost astfel necesare abordări de separare a binelui de rău, de stabilire a unor pedepse atunci când regula era încălcată. În timp, odată cu dezvoltarea limbajului și diversificarea metodelor de comunicare și documentare, fie acestea de tipul tabletelor de lut, de plumb, de lemn, a apărut inevitabil și definirea conceptelor. Grecia antică, considerată adesea leagănul culturii și civilizației antice, caută, prin intermediul filozofilor și gânditorilor vremurilor de atunci, să identifice diverse abordări ca fiind morale, obișnuite, intrate în cotidianul normal, chiar educate până la nivelul de deprindere. Astfel, termenul etic provine din grecescul „ethos” și semnifică ceea ce tocmai am conturat, moralitatea. De la acest cuvânt au pornit diverse derivații ce au fost rodate, folosite puternic de către filosofii antici în studiile lor referitoare la principiile care ar trebui să guverneze comportamentul uman. Orice organizație se bazează pe un set de valori etice care sunt grupate într-un cod nescris, folosit pentru a cuantifica și evalua moral comportamentele membrilor în cadrul unei organizații. Pentru o comunicare standardizată a valorilor etice după care trebuie să se ghideze membrii organizației, demersul final este elaborarea unui cod de conduită clar, oficial, cunoscut și recunoscut de toți membrii organizației. Prin intermediul unor astfel de coduri etice, membrii pot fi „formați” în spiritul

organizației. Din această cauză, pentru diverse organizații există diverse forme de coduri etice, fiecare fundamentate similar sau diferit.

Ce este un cod etic?

Codurile de etică reprezintă un set de principii care ghidează comportamentul indivizilor și al organizațiilor în diverse contexte sociale, profesionale și culturale. Ele au rolul de a stabili standarde clare de conduită, promovând încrederea, integritatea și responsabilitatea în relațiile interpersonale și profesionale. Într-o lume globalizată, unde interacțiunile între oameni din culturi și medii diferite sunt din ce în ce mai frecvente, codurile de etică devin instrumente esențiale pentru a evita conflictele, a promova înțelegerea și a asigura respectarea drepturilor fundamentale. Ideea de cod etic este foarte răspândită în lume, fiecare profesie are propriul cod de etică fie că este vorba despre relațiile cu publicul până la practicienii serviciilor funerare. La ora actuală am putea spune că este chiar o modă ca organizațiile să își elaboreze propriul cod etic și să îl facă public.

Dincolo de simpla reglementare, codurile de etică reflectă valorile și principiile fundamentale ale unei comunități sau organizații. Ele servesc drept cadru pentru deciziile etice și contribuie la prevenirea abaterilor de la normele acceptate. În ultimii ani, creșterea complexității provocărilor globale, de la avansul tehnologic la schimbările climatice, a subliniat importanța unei conduceri etice și a unei conduite bazate pe principii morale.

Codurile de etică prin istorie

Istoria codurilor de etică începe cu primele forme de organizare socială, când comunitățile umane au simțit nevoia să adopte reguli morale pentru a menține ordinea și justiția. Primele forme de coduri de etică își au rădăcini antice în normele și legile stabilite pentru a reglementa comportamentul uman în societățile timpurii. Aceste norme erau deseori încorporate în sisteme religioase, juridice sau filosofice. De exemplu, Codul lui Hammurabi (aproximativ 1754 î.Hr.), unul dintre cele mai vechi seturi de legi scrise, servea nu doar ca ghid pentru administrarea justiției, ci și ca un cod de conduită morală, stabilind pedepse clare pentru încălcări, dar și standarde pentru relațiile comerciale și sociale. Reprezintă un exemplu emblematic al încercării de a stabili standarde clare de conduită în societate. Acesta includea reguli detaliate privind comerțul, proprietatea și relațiile interpersonale, punând un accent puternic pe dreptate și echitate.

În aceeași perioadă, în India antică, Legile lui Manu au oferit îndrumări etice cu privire la comportamentul personal și profesional. Aceste texte nu doar reglementau viața de zi cu zi, ci puneau accent pe valori precum respectul, integritatea și responsabilitatea.

Totodată, filosofia greacă antică a adus contribuții semnificative în conturarea conceptului de etică. Aristotel, în opera sa *Etica Nicomahică*, a subliniat

importanța virtuților, cum ar fi curajul, înțelepciunea și echilibrul, ca elemente fundamentale ale unei vieți morale.

În Evul Mediu, codurile de etică au fost puternic influențate de religie. Doctrinile creștine, islamice și budiste au stabilit norme și ghiduri stricte pentru comportamentul moral, punând accent pe virtutea personală și pe datoria față de ceilalți, bazate pe învățăturile sacre. Decretul Gratian (secolul al XII-lea), un corpus juridic canonic, a fost unul dintre cele mai importante texte care a codificat normele etice bazate pe învățăturile creștine. În Europa medievală, Biserica Catolică a jucat un rol esențial în stabilirea normelor etice, iar codurile cavalești au devenit un model pentru conduita nobilimii. În timpul Renașterii, odată cu apariția umanismului, s-a produs o schimbare semnificativă în gândirea etică. Accentul s-a mutat de la dogma religioasă la rațiunea umană și la responsabilitatea individuală. Această perioadă a fost marcată de dezvoltarea unei etici laice, care a pus bazele codurilor profesionale moderne.

Un alt exemplu notabil îl constituie principiile Confucianismului din China antică. Acestea promovau armonia socială prin accentul pus pe virtute, respect reciproc și responsabilitate familială. În Grecia Antică, filozofi precum Socrate, Platon și Aristotel au discutat pe larg despre conceptul de virtute și despre importanța unei vieți morale. Aristotel, în special, a introdus ideea eticii ca știință a fericirii și a realizării personale, punând bazele unei filozofii morale care influențează și astăzi gândirea etică.

Secolul al XVIII-lea și Revoluția Industrială au adus schimbări fundamentale în societate, creând noi necesități și provocări de reglementare a comportamentului. Dezvoltarea economiei de piață și creșterea interacțiunilor comerciale au condus la elaborarea primelor coduri de etică în afaceri. În același timp, progresul științific a impus nevoia de standarde etice în domenii precum medicina și ingineria.

Jurământul lui Hipocrate, deși formulat în antichitate, a devenit un model pentru codurile medicale moderne. A fost și este încă folosit în fundamentarea practicii medicale moderne. Acesta subliniază importanța confidențialității, respectului pentru viață și angajamentului față de binele pacientului. Provocările moderne au adus cu ele și nevoia actualizării acestui jurământ al lui Hipocrate într-o formulare modernă adoptată de Asociația Medicală Mondială în cadrul Declarației de la Geneva din anul 1975. Secolul al XX-lea a adus standardizarea codurilor de etică în diverse domenii, de la jurnalism la tehnologie, ca răspuns la provocările unei lumi globalizate.

Organizațiile internaționale, cum ar fi Națiunile Unite, au jucat un rol esențial în promovarea codurilor de etică la nivel global. Declarația Universală a Drepturilor Omului (1948) a fost un punct de referință pentru multe coduri etice, oferind un cadru universal pentru respectarea demnității și drepturilor fundamentale ale fiecărei persoane. De asemenea, standardele ISO și alte inițiative similare au stabilit linii directoare clare pentru comportamentul

corporativ responsabil, promovând transparența, sustenabilitatea și respectul pentru mediu.

Principii ale eticii

Așa cum menționam anterior, codurile etice sunt fundamentate pe anumite principii. Având în vedere că scopul principal este protejarea individului și prin fiecare individ, organizația, o abordare bună în stabilirea unui răspuns la identificarea principiilor pe care se fundamentează codurile morale o oferă T. Beauchamps și J. Childress. Acești autori propun patru principii etice de bază pentru domeniul biomedical, principii care ar putea conduce și fundamenta demersul terapeutic. Acestea sunt:

1. principiul autonomiei (respectarea capacității individuale, autonome de a lua propriile decizii)
2. principiul evitării producerii de rău (să se aducă prejudicii cuiva, să nu facă rău)
3. principiul beneficiului (întotdeauna trebuie contrabalansate beneficiile cu riscurile și costurile asociate unui demers de orice fel)
4. principiul echității, dreptății (un grup de norme pentru distribuirea în mod drept, just, echitabil a beneficiilor, riscurilor și costurilor).

Aceste principii pot fi extrapolate și la alte domenii de activitate. Există variante diverse ale acestor principii, cum ar fi de exemplu varianta europeană

față de varianta americană. De exemplu, Comisia Europeană, ca promotor și guvernator al valorilor europene, propune principiile demnității, integrității, autonomiei și vulnerabilității. În mod special aceste principii sunt menite a proteja cetățenii în relația cu tehnologia, cu tehnologia biomedicală în mod special.

Autonomia este unul dintre cele mai importante principii etice, fiind esențială în promovarea respectului pentru drepturile individuale și pentru libertatea fiecărei persoane de a lua propriile decizii. Acest principiu stă la baza multor teorii etice, fiind recunoscut ca o valoare centrală în diverse domenii, inclusiv în medicină, drept, tehnologie și etica organizațională. Principiul autonomiei subliniază importanța respectării alegerilor individuale, atâta timp cât acestea nu încalcă drepturile altor persoane și nu generează consecințe negative pentru societate.

Conceptul de autonomie a fost dezvoltat în principal în cadrul filosofiei morale. Immanuel Kant, unul dintre cei mai influenți filozofi ai Iluminismului, a considerat autonomia ca fiind capacitatea unei persoane de a acționa în conformitate cu propria rațiune, mai degrabă decât să fie condusă de influențe externe sau de instincte. Kant a argumentat că respectarea autonomiei fiecărei persoane este o cerință morală fundamentală, deoarece fiecare individ este capabil să-și stabilească propriile scopuri și să acționeze în conformitate cu acestea. Kant spunea că adevărul este întotdeauna universal valabil, și că un răspuns la întrebări etice l-ar putea teoretic da oricine, atât timp cât nu este subiect al unei decizii. Dar

dacă decizia aparține, de exemplu, medicului, pacientului, familiei sau statului este cu mult mai dificil de stabilit. Scenariul ideal și simplu ar fi o unitate și o suprapunere perfectă a aspirațiilor tuturor actorilor implicați într-un demers.

Principiul autonomiei este fundamental în etica medicală, unde este strâns legat de conceptul de consimțământ informat. Potrivit acestui principiu, pacienții au dreptul de a lua decizii informate cu privire la propria sănătate, chiar dacă aceste decizii nu corespund recomandărilor profesioniștilor din domeniul medical. De exemplu, un pacient diagnosticat cu o boală gravă poate alege să refuze un tratament, chiar dacă medicul consideră că acesta este cea mai bună opțiune. Respectarea autonomiei pacientului în astfel de situații implică oferirea de informații clare și complete, asigurându-se că decizia este luată în mod liber și conștient. Cu atât mai puternice sunt dilemele etice cu cât decidentul sau subiectul deciziei, pacientul, nu este capabil să ia decizii pentru sine, este membru al unei comunități sau grup vulnerabil, cum ar fi minorii, persoanele cu dizabilități cognitive sau cele aflate în stare critică, în comă. Intervine în acest caz reprezentantul legal sau chiar comitete de etică, ce trebuie să asigure un echilibru între valorile subiectului deciziei, între dorințele pacientului și protejarea binelui acestuia, bine proiectat sub forma stării de sănătate fizică dar și psihică.

Un alt fundament filosofic important în strânsă relație cu autonomia este utilitarismul, care, deși se concentrează pe maximizarea binelui general, recunoaște că autonomia personală joacă un rol esențial în promovarea fericirii și

a bunăstării. John Stuart Mill, unul dintre principalii susținători ai utilitarismului, a pledat pentru libertatea individuală ca o condiție necesară pentru progresul social și dezvoltarea personală.

Generațiile avansează și odată cu acestea și avansul tehnologic rapid aduce pentru acestea provocări și valențe noi. Inteligența artificială, a algoritmilor de decizie și sistemelor automate pune sub semnul întrebării capacitatea omului de menține controlul asupra propriei vieți. De exemplu, platformele de socializare sunt bazate și utilizează la ora actuală algoritmi care influențează comportamentul utilizatorilor, limitând adesea autonomia acestora prin manipularea preferințelor și a alegerilor. O altă problemă etică majoră este cea a supravegherii digitale, unde colectarea masivă de date personale poate duce la restrângerea autonomiei individuale și la limitarea libertății de exprimare. Au fost astfel necesare reglementări, cu atât mai importante în era digitală, pentru a proteja autonomia. Avem în acest sens Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR) în Uniunea Europeană, regulament care este puternic aplicat și în țara noastră. Acest regulament impune norme de conduită în vederea respectării dreptului subiectului de control asupra datelor personale, asigurând transparența în prelucrarea acestora.

În domeniul juridic, autonomia stă la baza drepturilor omului și libertăților fundamentale. Este un principiu fundamental în protejarea libertăților individuale

și a drepturilor de a decide asupra vieții personale, asupra proprietății și a relațiilor sociale.

Oricât de frumos ar suna acest principiu fundamental al autonomiei, totuși există situații în care protejarea binelui comun sau prevenirea producerii de rău impune limitări în luarea deciziilor individuale ce ar pune în pericol siguranța publică sau ar încălca drepturile altor indivizi. Vorbim astfel despre echilibrul între autonomia individuală și responsabilitatea socială. Un exemplu recent pe care l-am trăit toți este cel al pandemiei de COVID-19, ce a pus în evidență tensiuni provocate de obligativități diverse (vaccinarea sau restricții de mobilitate pentru limitarea răspândirii virusului) și de decizii politice în favoarea sănătății publice.

Un alt pilon fundamental al eticii este principiul evitării producerii de rău, cunoscută și sub denumirea de principiul non-maleficienței. De-a lungul istoriei, acest principiu, ce afirmă obligația morală de a nu cauza daune sau suferință altor persoane, a fost aplicat în diverse contexte, de la etica medicală la relațiile interpersonale și politica publică. Are rădăcini puternice în morala antică și modernă. Întâlnim astfel la Hipocrate ideea de *primum non nocere* (înainte de toate, să nu faci rău), devenită abordare fundamentală a actului medical. Este un imperativ moral ce subliniază răspunderea practicienilor de a balansa cu foarte mare atenție riscurile și beneficiile demersului medical, pentru a evita daunele inutile sau daunele disproporționate. John Stuart Mill, un exponent al filozofiei utilitarianiste a pledat pentru prevenirea suferinței, accentuând faptul că acțiunile

ce reduc durerea contribuie la fericirea generală. În același timp, Kant susținea că datoria de a nu cauza rău este o obligație morală universală, independent de consecințe.

În medicină evitarea producerii de rău este un principiu central, cu aplicații concrete în deciziile clinice. Întotdeauna trebuie luate în considerare riscurile asociate tratamentelor, optându-se pentru alternative care minimizează posibilitatea de a cauza daune pacienților. Avem aici cazul cel mai simplu de înțeles, al prescrierii unui medicament, ce implică evaluarea atentă a efectelor secundare și a raportului risc-beneficiu. Alte situații cu care am început și la noi în țară să fim familiarizați sunt cazurile de malpraxis medical, în care se evidențiază puternic importanța respectării acestui principiu. Ca și exemplu istoric, amintesc aici câteva exemple în medicină, care au răscolit mapamondul la momentul deoalării acestora, producând și la ora actuală efecte asupra generațiilor actuale, fiind cel mai adesea material didactic în educarea etică. Astfel, câteva exemple ar fi:

- **Studiul Tuskegee** - privind evoluția naturală a sifilisului netratat – a devenit un caz de notorietate internațională prin durată, resurse umane utilizate, rezultate obținute și nu în ultimul rând prin numeroasele probleme etice pe care le-a ridicat. Acest studiu s-a desfășurat în Tuskegee, statul Alabama din SUA, pe o perioadă de 40 de ani (între 1932 și 1972), pe 399 bărbați afro-americani, bolnavi de sifilis, ce nu au fost tratați niciodată, cu vârste între 25 și 60 de ani,

aflați în stadiul precoce latent al sifilisului non-infecțios, cu o evoluție de 3, 6 și 9 ani. Fundația Rosenwald, o organizație filantropică din Philadelphia, a început un proiect destinat eradicării acestei boli, devastatoare la acea vreme. Cu sprijinul Serviciului de Sănătate Publică al Statelor Unite, această fundație și-a propus tratarea cu Neosalvarsan (medicamentul de elecție pentru sifilis în acea perioadă) a persoanelor bolnave de sifilis din 6 regiuni ale țării în care rata sifilisului era mai mare de 20% din întreaga populație. Fundația Rosenwald a început tratarea persoanelor bolnave de sifilis din această regiune, dar în curând a devenit falimentară și a renunțat la proiect. Urmare a acestui proiect, au fost identificați mulți dintre bărbații de culoare din regiune, ce sufereau de sifilis. Serviciul de Sănătate Publică al Statelor Unite a considerat că acest lucru constituie o oportunitate excelentă pentru studierea evoluției naturale a sifilisului. La vremea când a fost inițiat acest studiu nu era cunoscută penicilina, care este în prezent terapia de elecție a sifilisului, cu penicilină. Aceasta a fost introdusă abia în anul 1943. Subiecții înrolați în studiu nu au primit niciodată tratament cu penicilină deși acesta devenise folosit pe scară largă în SUA. Periodic, pacienții aveau parte de puncții rahidiene, pentru a se studia evoluția acestei boli. Această intervenție era prezentată ca un tratament împotriva ”sângelui rău”. Țsta era de fapt numele sub care le era comunicat diagnosticul de care sufereau. Pentru că toți cei implicați proveneau dintr-un mediu sărac, subzistent, erau motivați să se prezinte în vederea puncției rahidiene, prin achitarea costului transportului, mese gratuite, examinări

medicale gratuite și înmormântări gratuite. Mai mult, s-au luat toate măsurile pentru ca subiecții să nu aibă acces la tratament cu penicilină. De exemplu, în timpul celui de-al doilea Război Mondial ei nu au fost recrutați în cadrul armatei pentru că toți militarii bolnavi de sifilis primeau tratament cu penicilină. În anul 1966 Peter Buxtun, un tânăr cercetător în boli venerice, angajat al Serviciului de Sănătate Publică al Statelor Unite, a aflat de studiul care se desfășura deja de mai mult de 30 de ani în Tuskegee, Alabama și a criticat oficialii Serviciului de Sănătate Publică al Statelor Unite care conduceau acest studiu. Peter Buxtun a făcut presiuni timp de 2 ani pentru ca studiul să fie terminat, însă fără succes. În 1969 un comitet format din 6 medici a fost instituit pentru a se decide continuarea sau nu a studiului. În cadrul acestui comitet o singură persoană s-a opus continuării pe considerente morale cu atât mai mult cu cât exista administrat deja pe scară largă penicilina. În final, în iulie 1972, Peter Buxtun a luat legătura cu Jean Heller, reporter al Associated Press, căruia i-a povestit despre studiu. În acest mod, în dimineața zilei de 26 iulie 1972 prima pagină a unor ziare din SUA a fost ocupată de povestea studiului din Tuskegee, relatată de Jean Heller. În articol se descria studiul care se desfășura în Tuskegee, Alabama, unde bărbați negri săraci și needucați erau folosiți ca „porci de Guineea”. Unii guvernanți au fost șocați la aflarea veștii, iar un senator a caracterizat studiul „un coșmar moral și etic”. În anul 1972, guvernul federal a impus tuturor instituțiilor care primeau fonduri federale pentru cercetare în scopul desfășurării de studii pe subiecți umani să aibă

comitete de etică (Institutional Review Board - IRB), care să evalueze propunerile de studii înainte ca acestea să fie începute și să le urmărească pe toată durata desfășurării lor. În prezent, aceste comitete sunt cele care au rolul de a preveni comiterea de abuzuri în cercetarea medicală. Acest caz este un exemplu puternic de abordare neetică în cercetarea medicală. De remarcat lipsa consimțământului informat. Nimeni din cei implicați în studiu nu a știut nici măcar ce este sifilisul, boala de care sufereau, nu au știut că nu primesc tratamentul necesar și mai ales nu au știut că sunt subiecți ai unei cercetări. Mai mult, din cadrul echipei medicale care „tratau” pacienții, făceau parte persoane de culoare în care pacienții aveau foarte mare încredere pentru că dat fiind contextul segregacionist prezent la acel moment în Statele Unite, și istoricul încă fierbinte al sclavagismului, ar fi fost foarte greu dacă nu imposibil să fie cooptați astfel de pacienți în cercetări medicale. De amintit că sclavia în Statele Unite a fost abolită în 1865, odată cu intrarea în vigoare a celui de al 13-lea amendament al Constituției, când la conducerea țării se afla Abraham Lincoln, al 16-lea președinte al Statelor Unite.

- **Cazul Neisser** - În 1898, Albert Neisser, profesor de dermatologie și venerologie la Universitatea din Breslau a injectat ser recoltat de la bolnavii de sifilis, subiecților unui studiu, care proveneau cu precădere din rândul prostituatelor, fără ca acestea să aibă cunoștință de acest lucru sau să consimtă. Obiectivul acestui studiu a fost obținerea unui vaccin împotriva sifilisului. Când o parte dintre participanții la studiu au contractat boala, Neisser a concluzionat că

„vaccinarea” nu a funcționat. Mai mult, el a pus apariția bolii la prostituate pe seama profesiei lor și nu a participării acestora în studiu. În același an, procurorul public a investigat cazul și Neisser a fost amendat de către Curtea Regală Disciplinară. Curtea a specificat că Neisser, cunoscut ca o autoritate medicală, chiar dacă a fost convins că studiul nu va cauza nici un rău participanților, trebuia să încerce să obțină consimțământul acestora. Consiliul Disciplinar Regal l-a amendat pe Albert Neisser, arătând că el ar fi trebuit să obțină consimțământul informat al subiecților incluși în studiu. În plus, s-a stabilit că un medic care administrează o injecție unui pacient, care ar putea duce la o infecție, trebuie să informeze acel pacient și să obțină consimțământul său anterior administrării. Pe data de 29 decembrie 1900 ministrul german al Religiei, Educației și Sănătății a emis o directivă către toate unitățile medicale, în care stabilea o serie de reglementări menite să protejeze participanții într-o cercetare medicală. În această directivă se prohibeau intervențiile medicale, în afara celor destinate diagnosticului, terapiei și imunizării, dacă: persoana în cauză era minoră sau incompetentă din alte motive, persoana nu-și dădea fără echivoc consimțământul pentru participare și dacă persoana își dădea consimțământul fără a fi informată cu privire la reacțiile adverse care puteau apărea. Cercetările pe subiecți umani puteau fi făcute numai de către conducătorul unității medicale sau cu autorizarea sa. În plus, era obligatorie consemnarea cercetărilor într-un registru de evidențe, certificându-se că toate reglementările acestei directive erau respectate.

- **Experimentele naziste din cel de-al doilea Război Mondial** - au inclus: ingestia de apă sărată, expunerea la temperaturi și presiuni extreme, transplante de oase și membre fără indicație medicală, injecții cu bacterii în scopul testării eficienței noilor medicamente antibacteriene. Dr. Mengele a condus numeroase experimente pe gemeni. Într-unul dintre acestea, el a încercat obținerea de gemeni siamezi prin ligaturarea vaselor de sânge și a organelor a doi gemeni care, în final, au decedat ca urmare a infecției. Unii prizonieri au fost infectați în mod deliberat cu malarie pentru a testa eficiența medicamentelor antimalarice. Alții au fost infectați cu tifos pentru a se testa eficiența unui vaccin anti-tifoidic și pentru a avea o sursă permanentă de bacterie. Unui mare număr de femei li s-au produs leziuni care mimau plăgile produse de armele de foc și infecțiile de front pentru a testa variate potențiale tratamente. Copii cu păr blond și ochi căprui au fost supuși injectării de metilen albastru în ochi în tentativa de a obține schimbarea permanentă a culorii ochilor; rezultatul a fost orbirea și moartea multora dintre acești copii. Această enumerare poate continua luând în considerare faptul că în lagărele de concentrare naziste au fost derulate în jur de 26 de tipuri de experimente pe subiecți umani. Dintre toate abuzurile care au existat în aceste experimente, cel mai frapant este acela că prizonierii supuși acestor experimente nu au fost niciodată informați cu privire la ceea ce urma să li se întâmple și nu au avut ocazia de a accepta sau refuza participarea. Nu au existat nici un fel de tentative de a minimiza riscurile la care erau supuși subiecții. Ca urmare a

abuzurilor în experimentarea pe subiecți umani din timpul războiului mondial, în urma procesului de la Nuremberg, a fost stabilit un cod etic ce delimitează cercetarea medicală ce implică vieți umane. Acest cod a devenit universal acceptat. Problemele de etică referitoare la experimentele medicale germane dintre anii 1930-1940 au fost cruciale pentru stabilirea directivelor acestui cod. Acele persoane implicate în crimele oribile petrecute în acea perioadă au scuzat practicile efectuate prin faptul că nu existau reguli ce să reglementeze cercetarea medicală pe ființe umane în Germania și că nu era nici o altă diferență sau legi în alte țări. Acest cod stabilește modul de comportare etică în cercetare medicală ulterior celui de al doilea Război Mondial. Cea mai importantă cerință stabilită de cod este obligativitatea obținerii consimțământului informat din partea subiecților umani. De asemenea de foarte mare importanță este ca participarea la experimentarea medicală să se realizeze în mod voluntar. Printre alte specificații, codul stabilește ca riscul să fie foarte bine cântărit, nu trebuie să depășească beneficiul așteptat și rănirile și suferințele suplimentare care nu sunt necesare, trebuiesc evitate. Codul specifică faptul că medicii trebuie să evite să producă probleme medicale suplimentare pacienților. Referitor la consimțământul informat, sunt înregistrări care arată că au fost emise ghiduri ce stipulau acest concept devreme la începutul secolului XIX. Se pare că la vremea procesului de la Nuremberg, existau deja în Germania, mai mult decât oriunde în lume, reglementări asupra despre cercetării medicale ce presupunea participarea de

subiecți umani. Versiunea modernă a codului de la Nuremberg este Declarația de la Helsinki promulgată de Asociația Medicală Internațională. Ce aduce nou față de Codul de la Nuremberg Declarația de la Helsinki, sunt două amendamente referitor la utilizarea experimentelor placebo și a consimțământului dat de către un tutore legal al subiectului.

- **Închisoarea Holmesburg** - era în anii 1950 cea mai mare închisoare din Philadelphia. Experimentele pe deținuții din această închisoare au început în anii 1950, sub conducerea dr. Albert Kligman, medic dermatolog prin formație. Acesta condusese și înainte unele cercetări pe subiecți umani în circumstanțe îndoielnice din perspectivă etică, dar care au fost trecute cu vederea. De exemplu, acest medic a folosit în mod experimental razele X pentru a trata infecțiile fungice ale unghiilor la copii retardați mintal și prizonieri, experiment care a fost chiar finanțat de Serviciul de Sănătate Publică al Statelor Unite. Unul dintre cele mai cunoscute experimente care a implicat deținuții a fost testarea cutanată a diferite loțiuni și creme pentru o perioadă de 30 de zile. Ariile pe care erau aplicate produsele erau examinate periodic cu ajutorul unei lămpi solare ceea ce a dus la producerea de vezicule și arsuri pe pielea subiecților. Acest lucru devenise de notorietate, iar cicatricile care rămâneau pe piele erau considerate chiar un semn distinctiv al celor care fuseseră deținuți la Holmesburg. Mai târziu, în aceeași închisoare au fost derulate experimente care implicau infectarea pielii deținuților cu virus herpes simplex, herpes zoster, cu moniliază cutanată și candida albicans.

Prizonierii au fost expuși la medicamente fototoxice și raze ultraviolete. Diferite companii farmacologice au testat pe deținuți numeroase medicamente printre care tranchilizante, analgezice și antibiotice pentru a evalua dozările și toxicitatea pentru diverse companii farmaceutice. Cele mai puțin dezirabile experimente erau rezervate deținuților de culoare. Aceste experimente au fost blamate din punct de vedere etic deoarece subiecții nu-și puteau da consimțământul liber, în mod voluntar. Participarea în astfel de experimente constituia una dintre modalitățile prin care deținuții puteau câștiga bani pentru a-și achiziționa diferite produse de care aveau nevoie, ca cele igienice, sau își puteau plăti cauțiunea. Sumele câștigate nu erau de neglijat. De exemplu, în anul 1959 deținuții au câștigat în total 73253 USD prin participarea în experimente în care trebuiau să ia pastile sau să utilizeze unele creme. Participarea deținuților în experimente devenise un mijloc de a-i controla, în sensul că acelor deținuți care nu se supuneau regulilor închisorii nu li se permitea să participe în experimente, pierzându-și astfel singura sursă de venit. În aceste circumstanțe, experimentele pe deținuții din închisoarea Holmesburg au încetat. Închisoarea Holmesburg nu a fost singura în care s-au desfășurat experimente pe deținuți.

- **Cazul Willowbrook** - Școala de stat Willowbrook era o instituție de stat destinată persoanelor cu retardare mintală severă. În anii 1950, această instituție găzduia în condiții insalubre circa 6000 de rezidenți, toți diagnosticați cu retardare mintală severă. Incidența hepatitei virale A era deosebit de ridicată, evaluată la

circa 25% pe an printre copii și 40% pe an printre adulți. În aceste condiții, pornind de la prezumția că oricum subiecții vor contracta hepatita în cursul internării în această școală, Saul Krugman, un cercetător de la Universitatea New York, a început în anii 1950 un studiu care presupunea infectarea deliberată a copiilor internați cu virusul hepatitei A în scopul de a urmări evoluția naturală a bolii. Acest experiment a fost criticat din perspectivă etică din mai multe motive. Nu s-a luat nici o măsură pentru a proteja copiii internați la Willowbrook împotriva hepatitei prin tratament cu gama globulină, a cărei eficiență era binecunoscută la acea vreme. Părinții copiilor nu au fost informați asupra riscurilor la care sunt supuși aceștia. Mai mult, consimțământul părinților era obținut sub presiune. În schimbul consimțământului, acestora li se promitea urgentarea internării copiilor în școala Willowbrook.

- **Experimentul de la Școala de Stat Fernald** - Școala de Stat Fernald din Massachusetts era destinată găzduirii în regim de internat a copiilor cu deficiență mintală. Mai târziu, în această școală au fost internați și băieți care proveneau din familii abuzive, sărace sau instabile. Condițiile în care erau ținuti copiii erau insalubre, iar aceștia nu primeau vreo atenție specială necesară date fiind nevoile lor speciale. În această școală, Massachusetts Institute of Technology a desfășurat între anii 1946 și 1953 un experiment în care 74 de băieți primeau calciu și fier radioactiv în cerealele pe care le consumau la micul dejun. Obiectivul acestui experiment era de a estima în ce măsură copiii sunt privați de minerale importante

ca urmare a prezenței chimicalelor care se combină cu calciu și fier pentru a forma compuși insolubili. Asemenea experimente au fost interzise pe copii normali. Recompensa pe care o primeau copiii pentru această participare era acceptarea lor în clubul de știință. Părinții nu au fost informați asupra a ceea ce urmează să se întâmple cu copiii lor. Ei au fost informați că băieții vor primi un mic dejun special care include calciu și că vor fi răsplătiți pentru participare prin admiterea la clubul de știință.

- **Experimentul privind efectele iradierii totale a corpului** - Acest experiment s-a desfășurat la Universitatea din Cincinnati în perioada 1960-1972. Studiul era finanțat de Agenția de Apărare Atomică și avea ca obiectiv urmărirea efectelor iradiațiilor asupra corpului omenesc la diferite doze, între 100 și 600 razi. Conducătorul experimentului a observat că decesul se poate produce începând de la un nivel de 200 de razi. Subiecții incluși în studiu au fost persoane suferinde de variate forme de cancer, majoritatea săraci, needucați, afro-americieni, iar mulți dintre ei prezentau deficiențe cognitive. Este clar că acest experiment nu a avut vreun rol terapeutic, el fiind destinat exclusiv folosului armatei. Subiecții au fost iradiați în timp ce stăteau într-o poziție care mimează poziția de apărare a soldaților. În urma experimentului 8 dintre participanți au decedat. Formularul de consimțământ informat prezentat prospectivilor participanți descria experimentul ca un posibil tratament alternativ, dezvăluia riscul de infecție și sângerare dar nu amintea nimic despre riscul de deces. Dezbaterile ce au urmat

dezvăluirii acestor cazuri au impus reglementări stricte privind etica cercetării pe subiecți umani și protejarea populațiilor vulnerabile.

- **Tragedia Talidomidei** - în Europa, Talidomida a fost aprobată ca sedativ pentru mamele însărcinate, în anii '50, în vederea reducerii durerilor asociate sarcinii. Deși FDA nu a aprobat medicamentul, fabricantul a dat mostre medicilor americani pentru a fi distribuite pacienților, în vederea evaluării eficacității și siguranței acestuia. Deja în 1961 în Europa, Canada dar și în USA s-a demonstrat că medicamentul nu era dăunător mamei ci fetus-ului, dacă era administrat în primul trimestru de sarcină. Ca efecte adverse, avea loc o dezvoltare particulară a mâinilor și picioarelor (focomelie). Din cauza efectului său teratogen medicamentul a fost interzis. S-a dat totuși aprobare de utilizare limitată în anumite cazuri, datorită efectului de subțiere a vaselor de sânge. Ca urmare a audierilor ulterioare cazurilor tragice întâmplătoare, s-a demonstrat că multe persoane nu știau că li s-a prescris un medicament experimental și nici nu li s-a cerut acordul.

- **1996 - cazul Pfizer**. Acest experiment a fost condus în Nigeria sub forma administrării unui medicament neaprobat asupra a 100 de copii ce prezentau infecții ale creierului. Mulți dintre aceștia au decedat. Cinci copii au murit după administrarea medicamentului, alții au contractat forme de artrită. Alți șase copii au murit în urma administrării unui medicament de comparație. Alți copii au orbit sau au surzit ca urmare a testelor făcute pe ei, în total până la 60. Testele au fost

desfășurate într-un spital local din Nigeria într-un context plin de corupție și vid puternic de reglementare. S-a derulat astfel cercetare pe copii nigerieni în timp ce ar fi fost imposibil să fi fost derulat aceleași teste pe copii americani. Copii au fost selectați dintre cei bolnavi de meningită. Timp de cinci ani cazul a rămas nepublicat în ciuda acțiunilor părinților și tutorilor legali ai copiilor. Între timp în America medicamentul, Trovan, a fost aprobat și pus pe piață. Având în vedere cazurile ulterioare raportate în SUA despre afecțiuni ale ficatului ca urmare a administrării, medicamentul a fost restricționat. Pe de altă parte, un articol din decembrie 2000, prezentat în Washington Post a adus la suprafață acest caz de abuz în cercetare medicală. Se arăta că nu au fost obținute aprobări din partea guvernului nigerian pentru derularea acestui studiu și că nu erau înregistrări care să ateste faptul că medicamentul utilizat, Trovan, a fost administrat copiilor, nici înregistrări care să dovedească consimțământul informat al părinților în vederea includerii copiilor lor în cercetare. Pfizer nu a răspuns acuzelor din raportul prezentat de Washington Post, dar a specificat că fuseseră obținute aprobările guvernamentale necesare și că studiul fusese derulat în conformitate cu legile țării. Reprezentanții companiei au menționat că cercetătorii s-au deplasat în Nigeria din motive filantropice, cu scopul de a ajuta la eradicarea acestei boli care ucisese sau au produs sechele puternice la peste 15000 de persoane în Nigeria, și că medicii nu au părăsit țara înainte de finalizarea cercetării. Totuși sunt acuze asupra companiei precum că au fost încălcate legi internaționale ce guvernează

cercetarea pe subiecți umani, declarația de la Helsinki și Convenția Națiunilor Unite pentru Drepturile Copiilor. În 2001 câteva familii ale unor copii din Nigeria, participanți la studiu, au dat în judecată SUA, acuzând compania Pfizer de efectele grave ce au avut loc prin administrarea unui medicament experimental fără a se obține consimțământul informat în timp ce, chiar în Nigeria, aceiași copii ar fi putut beneficia de medicamente existente, eficiente, cu efecte adverse puternic surclasate de beneficiile confirmate în alte cazuri. Compania și-a bazat apărarea pe argumentul că toate problemele apărute au fost datorate meningitei nu Trovanului. Acuzarea s-a bazat pe faptul că s-a administrat un medicament copiilor, ce nu a fost testat până atunci. S-a cerut sancționarea companiei prin solicitarea unor sume, corespunzător cu gravitatea faptelor derulate și împuternicirea unor legi guvernamentale nigeriene ce să prevină astfel de teste pe viitor. Din ce se știe, firma Pfizer a fost obligată, după 9 ani de procese, să achite despăgubiri de 75 milioane de dolari. Chiar dacă procesul s-a încheiat de ceva vreme, acest caz este unul de referință în educația etică în jurul lumii.

Evitarea producerii de rău este, de asemenea, un concept esențial în drept și în elaborarea politicilor publice. Legislația privind siguranța muncii, protecția consumatorilor și prevenirea discriminării sunt exemple de aplicare a acestui principiu. De exemplu, reglementările privind utilizarea substanțelor chimice periculoase în industrie au ca scop prevenirea răului atât pentru angajați, cât și pentru mediu. Politicile publice legate de sănătatea publică, cum ar fi campaniile

de vaccinare, reflectă tensiunea dintre evitarea răului și binefacerea. De exemplu, deciziile privind introducerea unor vaccinuri noi trebuie să echilibreze riscurile potențiale ale efectelor adverse cu beneficiile prevenirii bolilor.

În tehnologie, principiul non-maleficienței îl putem asocia la ora actuală cu dezvoltarea inteligenței artificiale (IA) și a altor tehnologii avansate ce au generat preocupări legate de posibilele daune cauzate de utilizarea sau de abuzul acestor tehnologii. De exemplu, algoritmi de inteligență artificială pot perpetua discriminarea sau pot genera decizii incorecte, afectând viețile oamenilor. Companiile tehnologice au responsabilitatea de a proiecta sisteme care minimizează aceste riscuri și de a implementa mecanisme de control pentru a preveni utilizarea necorespunzătoare a tehnologiei. De asemenea, protecția datelor personale și prevenirea atacurilor cibernetice sunt aspecte fundamentale ale evitării răului în spațiul digital. Scandalurile legate de scurgerile de date, cum ar fi cel al companiei Cambridge Analytica, au demonstrat impactul negativ pe care încălcarea acestui principiu îl poate avea asupra societății.

Deși principiul evitării producerii de rău este larg acceptat, aplicarea sa nu este lipsită de provocări. În unele cazuri, evitarea completă a răului poate fi imposibilă, iar deciziile etice implică adesea un compromis între mai multe opțiuni dificile. De exemplu, în medicină, unele tratamente agresive, cum ar fi chimioterapia, pot provoca efecte secundare semnificative, dar sunt necesare pentru salvarea vieții pacientului. Un alt exemplu este cel al intervențiilor militare umanitare, unde

utilizarea forței poate genera daune pe termen scurt, dar are ca scop prevenirea unor atrocități mai mari. Aceste situații subliniază complexitatea aplicării principiului non-maleficienței în contexte reale.

Principiul binefacerii este un alt principiu cu rădăcini puternice în tradițiile filosofice și religioase. Aristotel, în etica sa nicomahică, a susținut că scopul vieții este atingerea fericirii (“eudaimonia”) prin virtute și acțiuni morale. Promovarea binelui altora este considerată o virtute esențială în realizarea unei vieți bune. În filosofia utilitaristă, John Stuart Mill și Jeremy Bentham au subliniat importanța maximizării binelui pentru cât mai multe persoane. Acest principiu se aliniază cu ideea că beneficiul general ar trebui să ghideze deciziile morale și acțiunile individuale. De asemenea, etica deontologică a lui Immanuel Kant recunoaște binefacerea ca o datorie morală, argumentând că oamenii trebuie tratați ca scopuri în sine și nu doar ca mijloace.

În medicină principiul beneficiului are o proiecție puternică în administrarea tratamentelor care salvează vieți sau previn complicațiile grave. De asemenea, cercetarea medicală se bazează pe principiul beneficiului, având ca scop dezvoltarea de terapii noi și eficiente care să îmbunătățească calitatea vieții. Totuși, aplicarea acestui principiu nu este lipsită de provocări. Medicii trebuie să ia decizii care echilibrează beneficiile unui tratament cu riscurile asociate. De exemplu, în cazul unei intervenții chirurgicale riscante, se pune problema dacă beneficiul pe termen lung justifică riscurile imediate.

În tehnologie principiul beneficiului impune dezvoltatorilor de tehnologii responsabilitatea de a crea soluții care să aducă valoare pozitivă societății, îmbunătățind calitatea vieții și facilitând accesul la informații, educație și sănătate. Un exemplu de actualitate imediată este utilizarea inteligenței artificiale în diagnosticarea medicală sau în optimizarea proceselor industriale, generând beneficii semnificative pentru societate. Totuși, dezvoltarea tehnologică trebuie să fie ghidată de principii etice clare pentru a preveni utilizarea necorespunzătoare sau consecințele neintenționate.

Între limitările și provocările principiului beneficiului amintim conflictul între beneficiile individuale și cele colective. De exemplu, impunerea unor restricții în timpul unei pandemii poate genera beneficii pentru societate, dar poate afecta libertatea individuală. De asemenea, deciziile privind alocarea resurselor limitate pot duce la situații în care nu toți indivizii beneficiază în mod egal. Acest lucru evidențiază importanța echilibrării principiului beneficiului cu alte principii etice, cum ar fi dreptatea.

Principiul etic al echității și dreptății joacă un rol esențial mai ales în societățile democratice, fiind un ghid pentru crearea unor sisteme echitabile și incluzive. Aplicarea acestui principiu devine din ce în ce mai relevantă în era tehnologică actuală, în care inovațiile tehnologice influențează fiecare aspect al vieții. Acest principiu implică asigurarea unui acces egal la beneficiile tehnologiei și

prevenirea utilizării acesteia în moduri care perpetuează inechități sau discriminări.

În viziunea lui Aristotel, echitatea presupune tratarea oamenilor în mod diferit doar dacă există diferențe relevante și justificate. John Rawls, în lucrarea sa *A Theory of Justice*, argumentează că o societate justă este cea care maximizează avantajele celor mai dezavantajați membri ai societății. Aplicarea acestor principii în tehnologie presupune asigurarea că dezvoltarea și implementarea tehnologiilor sunt realizate într-un mod care respectă demnitatea, drepturile și oportunitățile egale pentru toți indivizii.

O provocare legată de principiul echității în tehnologie este diviziunea digitală, ce se referă la inegalitatea accesului la resurse tehnologice, cum ar fi internetul, calculatoarele și alte dispozitive digitale. Această diviziune poate perpetua sau chiar amplifica inechitățile sociale și economice existente. De exemplu, în țările în curs de dezvoltare, accesul limitat la internet și tehnologii moderne poate restricționa oportunitățile educaționale și profesionale. Inițiative precum programele de conectivitate globală, cum ar fi cele derulate de organizații internaționale și companii private, au ca scop reducerea acestor decalaje și promovarea incluziunii digitale.

Un alt aspect central al echității în tehnologie este legat de modul în care algoritmi și inteligența artificială sunt proiectați și utilizați. Algoritmii pot influența decizii critice, cum ar fi aprobarea creditelor bancare, selecția

candidaților pentru locuri de muncă sau identificarea infractorilor. Totuși, aceștia pot perpetua sau amplifica prejudecăți existente, mai ales dacă datele utilizate pentru instruirea algoritmilor sunt părtinitoare. De exemplu, un algoritm de recrutare care se bazează pe date istorice ar putea favoriza candidații din grupuri deja privilegiate, excluzând și mai mult grupurile subreprezentate. Pentru a preveni astfel de situații, este necesar ca algoritmi să fie proiectați și testați în mod transparent, iar datele utilizate să fie curate și reprezentative.

Deși principiul echității și dreptății este fundamental, și aplicarea sa, mai ales în tehnologie nu este lipsită de provocări. Una dintre principalele dificultăți este reprezentată de echilibrarea intereselor diverse, cum ar fi cele economice, sociale și politice. Companiile private pot fi tentate să prioritizeze profitul în defavoarea echității, iar guvernele pot folosi tehnologia pentru supraveghere excesivă, încălcând drepturile cetățenilor. Pentru a aborda aceste provocări, colaborarea dintre sectorul public, sectorul privat și societatea civilă este esențială. De asemenea, educația etică și tehnologică trebuie să devină o prioritate, astfel încât viitoarele generații de lideri și inovatori să fie pregătite să gestioneze responsabil impactul tehnologiilor pe care le creează.

Toate aceste patru principii etice, cu puternice rădăcini în istorie, fundamentează abordările și demersurile etice ale societății actuale.

Codurile de etică. Exemple și provocări

Codurile de etică ar trebui să fie ghiduri după care să ne orientăm activitatea, acțiunile, exprimările. În general ar trebui ca relația socială să fie guvernată de principii etice. Ar trebui ca fiecare dintre noi să avem, ceea ce deja este cunoscut ca "busola morală". Busolă pentru că acesta este un instrument care indică un punct cardinal și anume nordul. Asta nu înseamnă că prezența unei busole ne obligă să mergem spre nord. Ceea ce contează aici este prezența unei referințe. Vrem să mergem spre est știind unde se află nordul. Decidem să facem ceva sau să nu facem raportat la anumite acțiuni, contexte, și consecințe ale acestor acțiuni. S-ar putea spune că și o referință rea, ne-etică, poate fi folosită ca un reper moral de forma „nu așa” sau „așa nu se face”. Ceea ce contează și este important este cunoașterea, este informația despre acțiune și reacțiune. Așa cum în fizică un principiu spune că orice acțiune are și o reacțiune, tot așa și în orice domeniu, context, fenomen, există o reacțiune la o acțiune. Indiferent cât mare sau de mică, de puternică sau slabă pare a fi o acțiune, reacțiunea poate avea efecte proporționale sau mai puternice. Ar putea fi menționat aici efectul de fluture, menționat prima dată de către Edward Lorenz, profesor de meteorologie la MIT, care în 1972, a prezentat în cadrul unei întâlniri științifice, o lucrare cu un titlu care a ajuns celebru prin utilizare, nu neapărat și cine a venit cu această idee și anume: „Predictibilitate: Poate o bătaie de aripi a unui fluture în Brazilia genera o tornadă în Texas?” De fapt, nu asta a fost titlul original, el chiar a făcut referire la o bătaie de aripi de pescăruș, însă în 1972, toamna, acesta nefiind în țară în

momentul organizării evenimentului științific, și dată fiind comunicarea precară a vremii, organizatorii evenimentului au venit cu titlul referitor la bătaia de aripi a unui fluture. Ideea nu era totuși nouă, cu aproape 100 de ani în urmă a fost folosită sintagma unei bătaii de aripi de greiere în Montana ce ar putea dirija o furtună dinspre Philadelphia spre New York. Revenind la contextul etic,

Codul de Etică al Medicilor (AMA, 1847)

Înființarea Asociației Medicale Americane (AMA) și publicarea primului său cod de etică în 1847 au reprezentat un moment istoric pentru practica medicală. Codul a fost creat pentru a consolida relația de încredere dintre medic și pacient, oferind un cadru clar pentru gestionarea dilemelor etice. Printre principiile fundamentale incluse se numără confidențialitatea, competența profesională și respectul pentru autonomia pacientului.

Adaptările ulterioare ale acestui cod au abordat problemele emergente legate de avansul tehnologic. De exemplu, utilizarea inteligenței artificiale în diagnosticare și tratament ridică întrebări complexe privind confidențialitatea datelor și responsabilitatea deciziilor medicale. Studiile arată că respectarea codurilor de etică a fost esențială pentru menținerea încrederii publicului în profesia medicală.

Codurile de Conduită în Afaceri: Cazul Enron

Cazul Enron este un exemplu emblematic al consecințelor încălcării codurilor de etică în afaceri. În anii 1990, Enron era considerată o companie inovatoare, de energie și servicii, dar practicile sale financiare lipsite de transparență au dus la unul dintre cele mai mari scandaluri economice din istorie. Falimentul companiei a avut un impact devastator asupra angajaților și investitorilor, evidențiind importanța respectării standardelor de governanță corporativă. A fost implicată într-o fraudă masivă care a dus la falimentul companiei în 2001. A fost fondată în 1985 prin fuziunea dintre Houston Natural Gas și InterNorth. Aflată sub conducere favorabilă, s-a transformat într-un gigant energetic. O serie de directori a adus pe rând variate metode de gestionare a fluxului financiar. Inclusiv s-a ajuns la utilizarea unui model de contabilitate de tip „mark-to-market” adică se puteau înregistra profituri anticipate înainte ca acestea să se fi obținut. În urma acestor practici, au început să apară pierderi. Pentru a nu-și pierde poziția dominantă de pe piața energetică, compania Enron a manipulat rezultatele financiare prin diverse metode cum ar fi utilizarea de firme paravan (crearea de firme separate ce au preluat de la Enron datoriile companiei, promovând o imagine falsă de profitabilitate), metoda de înregistrare a profiturilor anticipate (raportări de fluxuri financiare care de fapt urmau să se întâmple în viitor) și presiuni asupra companiilor de audit și analiștilor (firma Arthur Andersen, firmă de audit, a distrus documente ce puteau dovedi fraudele, firmă ce s-a și dizolvat după scandal). În 2001 firma a anunțat o pierdere de 618 milioane de dolari, și în același an au apărut

la suprafață informații despre datorii de miliarde de dolari, firma declarând falimentul în decembrie 2001. Mii de angajați și investitori și-au pierdut economiile de o viață.

În urma acestui scandal, Legea Sarbanes-Oxley (2002) a introdus cerințe stricte privind raportarea financiară și responsabilitatea conducerii, devenind un model pentru reglementarea eticii în afaceri. Această lege subliniază importanța unui cadru etic solid pentru prevenirea abuzurilor și protejarea intereselor părților implicate. Au fost arestați și condamnați liderii companiei și de asemenea, au avut loc schimbări în reglementarea contabilității. S-a impus o mai mare transparență și responsabilitate în raportarea financiară a companiilor.

Acest caz a demonstrat că fără un mecanism de reglementare și supraveghere, chiar și cele mai mari corporații pot manipula sistemul în defavoarea publicului. Este un exemplu puternic despre importanța integrității și eticii în afaceri.

Etica în Jurnalism: Studiul "The New York Times"

Codurile de etică în jurnalism joacă un rol crucial în menținerea încrederii publicului. "The New York Times", un lider în domeniul mass-media, a implementat un cod de etică riguros care promovează acuratețea, imparțialitatea și independența editorială. Respectarea acestor principii a fost esențială pentru construirea reputației publicației ca sursă de informații de încredere. Principiile impuse de către The New York Times ar putea fi sistematizate în respectarea

acurateții și verificarea faptelor (conducerea jurnalului cere verificarea riguroasă a informațiilor încrucișat, din surse multiple, și dacă se întâmplă totuși ca o informație publicată să prezinte elemente de incertitudine, se revine rapid cu corecții dacă apar erori față de realitate, a imparțialității și obiectivității (opiniile personale ale jurnaliștilor sunt descurajate puternic, pentru a nu contrabalansa reportajele înspre unul sau alt actor implicat în știre), respectarea transparenței și evitarea conflictelor de interese (orice jurnalist este obligat să dezvăluie potențiale legături personale cu contextul unei știri, pentru a nu se influența obiectivitatea unui articol), respectarea vieții private (senzaționalismul gratuit este evitat, și reportajele respectă principiul interesului public atunci când în centrul atenției se află persoane publice sau private) și în final promovează responsabilitatea socială (prin jurnalism de investigație, expunând cazurile de corupție și abuzurile de putere). În ciuda statutului de reper moral în jurnalism, au existat și situații de controversă etică în care a fost implicat jurnalul, cum ar fi cazul Jayson Blair din 2003 când s-a descoperit că un jurnalist de la NYT plagia și inventa informații, situație ce a dus la revizuirea practicilor editoriale interne, și cazul războiului din Irak (2003) când anumite articole publicau informații neverificate despre armele de distrugere în masă, ridicând întrebări despre rolul presei în protejarea unui narativ politic.

Exemple recente, cum ar fi raportarea despre pandemie sau conflictele internaționale, arată că respectarea codurilor de etică în jurnalism contribuie la o

informare corectă și responsabilă a publicului. Prin urmare, codurile etice sunt esențiale pentru protejarea democrației și a libertății de exprimare.

Etica în Tehnologie: Inteligența Artificială și Protecția Datelor

Dezvoltarea rapidă a tehnologiilor avansate, cum ar fi inteligența artificială (IA), a ridicat întrebări etice complexe. Un exemplu semnificativ este controversa legată de utilizarea datelor personale de către companii precum Facebook și Cambridge Analytica. Acest scandal a evidențiat necesitatea unor reglementări clare privind protecția datelor și utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale.

Exemplul Google este fundamental pentru etica în tehnologie. Această companie a fost criticată pentru colectarea și utilizarea pe scară largă a datelor utilizatorilor fără un consimțământ adecvat. Scandalul Cambridge Analytica, în care datele a milioane de utilizatori Facebook au fost folosite pentru a influența alegerile politice, este un exemplu marcant al consecințelor nerespectării principiilor etice. Acest caz a subliniat necesitatea unor reglementări clare și a unor coduri de etică stricte pentru a proteja drepturile utilizatorilor în mediul digital.

Un alt aspect etic important în tehnologie este reprezentat de prejudecățile algoritmice. Algoritmii folosiți în procesele de recrutare, sistemele de creditare sau recunoașterea facială pot perpetua sau chiar amplifica inegalitățile sociale. De exemplu, unele sisteme de recunoaștere facială s-au dovedit a fi mult mai puțin

precise pentru persoanele cu ten mai închis la culoare, ceea ce a dus la acuzații de discriminare. Codurile de etică în domeniul tehnologic trebuie să se concentreze pe asigurarea echității și transparenței în dezvoltarea și implementarea acestor tehnologii.

Dezvoltarea inteligenței artificiale ridică, de asemenea, întrebări legate de responsabilitatea deciziilor automate. Cine este răspunzător pentru deciziile greșite luate de un sistem AI? De exemplu, în domeniul vehiculelor autonome, este necesar un cadru etic pentru a decide modul în care mașinile ar trebui să reacționeze în situații de urgență care implică riscuri pentru viața umană.

În plus, tehnologia blockchain, utilizată în principal pentru criptomonede, implică dileme legate de utilizarea sa în activități ilicite, cum ar fi spălarea de bani sau finanțarea terorismului. Aceste provocări evidențiază importanța unor standarde etice pentru utilizarea responsabilă a tehnologiilor emergente.

Pentru a aborda aceste provocări, organizații precum Uniunea Europeană au propus reglementări pentru utilizarea inteligenței artificiale, punând accent pe respectarea vieții private și prevenirea discriminării. De asemenea, companii precum Microsoft și Google au creat propriile coduri de etică pentru IA, menite să ghideze dezvoltarea tehnologică într-o direcție responsabilă. Aceste inițiative arată că etica joacă un rol crucial în asigurarea unui viitor sustenabil și echitabil în tehnologie.

Etica în tehnologie este un domeniu în continuă evoluție, care necesită o colaborare strânsă între organizații, guverne și comunități pentru a face față provocărilor emergente. Codurile de etică reprezintă un instrument vital pentru a proteja interesele indivizilor și ale societății în această eră digitală complexă.

Codurile de etică sunt mai mult decât documente formale. Ele reprezintă fundamentul unui comportament responsabil și al unei societăți echitabile. Analizând istoria și studiile de caz prezentate, devine evident că aceste coduri au evoluat pentru a răspunde provocărilor specifice fiecărei epoci. Într-o lume în continuă schimbare, codurile de etică trebuie să fie flexibile și adaptabile, dar în același timp să mențină un nucleu solid de principii universale. Implementarea și respectarea lor sunt esențiale pentru construirea unei lumi mai juste și mai responsabile.

Un cod etic este un document prescriptiv, nu descriptiv, care, prin valorile, principiile, regulile, virtuțile și drepturile pe care le conține, apără și promovează în mod imparțial valori vitale (libertatea, demnitatea, integritatea etc.) pentru existența unei organizații, a unei societăți. El este impus prin voința autonomă a celor cărora li se adresează (este autoimpus) prin sancțiuni specifice (un cod etic nu este facultativ). Principiile unui bun cod moral se fundamentează fie pe o teorie etică (utilitarism sau kantianism), fie pe cadru etic (principiism, matricea etică etc.). Pe baza acestor principii, se pot formula, critica și interpreta regulile

specifice unui domeniu de activitate. Apoi, un cod etic trebuie să conțină sub principiul integrității și virtuți specifice domeniului de activitate respectiv, curaj, empatie, prietenie, cumpătare, bunătate, politețe, spirit de colaborare etc. Rolul pe care îl are un cod etic este acela de ghid pentru ca oamenii să nu-și facă rău unii altora, pentru buna desfășurare a activității instituției, a armonizării relațiilor dintre angajați, dintre aceștia și conducere, dintre organizație și terți, în scopul promovării bunăstării generale și a unei vieți profesionale și sociale reușite. De aceea, la redactarea codului trebuie să participe, pe lângă eticieni, specialiștii organizației respective (ceea ce ne trebuie însă cu adevărat în construcția de coduri morale sunt însă specialiștii cu dublă calificare, cea a domeniului respectiv și cea etică, specialiști ce trebuie însă formați). Codul va fi actualizat în permanență de către membrii Comitetului de etică (în componența căruia trebuie să existe specialiști în metode de decizie etică) și va fi implementat cu ajutorul unui sistem de management etic (specialiștii în proiectarea de infrastructuri etice ce trebuie, de asemenea, să fie formați).

Doar în acest context al existenței unei infrastructuri etice un cod moral poate exercita funcția de auto-reglare a unei organizații din interior, în scopul promovării bunăstării generale, pentru toți cei vizați de prevederile codului, tratați în mod imparțial.

Cercetarea pe subiecți umani, protecție și responsabilitate socială, consimțământul informat

În inginerie, cercetarea pe subiecți umani nu înseamnă doar studii clinice clasice. Ea apare ori de câte ori proiectăm sau testăm senzori purtabili, dispozitive medicale, interfețe om-mașină, EEG sau BCI, sisteme de recunoaștere biometrică, tehnologii de monitorizare a muncii, aplicații smart-home pentru persoane vulnerabile ori algoritmi AI care prelucrează date fiziologice, comportamentale sau identitare. Din această perspectivă, studentul-inginer nu este doar proiectant de circuite și algoritmi, ci și actor moral, deoarece deciziile sale tehnice pot afecta demnitatea, autonomia, siguranța și viața privată a persoanelor implicate.

Tema protecției participanților nu a apărut dintr-o preocupare abstractă, ci din abuzuri istorice severe. Procesele de la Nürnberg și Codul de la Nürnberg au marcat un punct de cotitură după experimentele inumane din timpul regimului nazist, stabilind ideea că experimentarea pe oameni trebuie să fie limitată de reguli etice ferme. Studiul Tuskegee a arătat, la rândul său, cum lipsa consimțământului real, înșelarea participanților și reținerea tratamentului pot transforma cercetarea într-o formă de exploatare. Cazul Henrietta Lacks a devenit emblematic pentru discuțiile despre consimțământ, control asupra materialului biologic și respect pentru persoană chiar atunci când știința produce beneficii majore.

Henrietta Lacks a fost o femeie afro-americană tratată în 1951 la Johns Hopkins pentru cancer de col uterin. În timpul îngrijirii sale, au fost prelevate celule tumorale care, spre deosebire de majoritatea celorlalte celule umane cultivate atunci, au continuat să se dividă indefinit în laborator. Acestea au devenit linia celulară „HeLa”, numită după primele litere din numele ei.

Importanța științifică a cazului este uriașă: celulele HeLa au fost folosite pe scară largă în cercetare și au contribuit la numeroase progrese în biomedicină, inclusiv în studii despre cancer, virusuri, genetică și dezvoltarea unor tratamente și vaccinuri. NIH descrie HeLa ca una dintre cele mai importante contribuții la cercetarea biomedicală, iar Johns Hopkins o prezintă drept prima linie celulară umană „nemuritoare” utilizată pe termen lung.

Cazul a devenit celebru mai ales din motive etice. Celulele ei au fost folosite pentru cercetare fără ca Henrietta Lacks să fi fost informată sau să își fi dat consimțământul, lucru care era legal și relativ obișnuit la acea vreme, dar care astăzi este considerat un exemplu major în discuțiile despre consimțământul informat, drepturile pacientului, echitatea rasială și controlul asupra probelor biologice. Familia ei nu a înțeles ani la rând amploarea utilizării acestor celule.

Pe scurt, „cazul Henrietta Lacks” înseamnă două lucruri în același timp: un succes științific extraordinar și un avertisment etic major despre cum nu trebuie făcută cercetarea pe subiecți umani.

Din aceste lecții istorice s-a consolidat arhitectura etică modernă. Raportul Belmont formulează trei principii de bază: respectul pentru persoane, binefacerea și dreptatea. Respectul pentru persoane cere recunoașterea autonomiei și protecție suplimentară pentru cei cu autonomie diminuată. Binefacerea cere reducerea riscurilor și maximizarea beneficiilor. Dreptatea cere ca povara și beneficiile cercetării să nu fie distribuite arbitrar sau discriminatoriu. Aceste idei au fost preluate și dezvoltate de regulamentele moderne și de etica internațională a cercetării.

Raportul Belmont a fost un document fundamental de etică a cercetării, publicat în 1979 de National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research din SUA. El a fost elaborat în contextul reformelor declanșate după National Research Act din 1974 și a avut scopul de a formula principiile etice de bază care trebuie să stea la baza cercetării pe subiecți umani.

Pe scurt, Raportul Belmont a încercat să răspundă la întrebarea: cum poate fi făcută cercetarea pe oameni fără a le încălca demnitatea, siguranța și drepturile? El a devenit una dintre bazele sistemului modern de protecție a participanților la cercetare și a influențat puternic reglementările americane privind protecția subiecților umani, inclusiv ceea ce ulterior a fost cunoscut ca „Common Rule”.

Raportul Belmont este cunoscut mai ales pentru cele trei principii etice centrale: respectul pentru persoane, binefacerea și dreptatea. Respectul pentru persoane înseamnă recunoașterea autonomiei individului și protecție suplimentară pentru cei vulnerabili; binefacerea înseamnă reducerea riscurilor și maximizarea beneficiilor; dreptatea înseamnă distribuirea echitabilă a poverilor și beneficiilor cercetării.

Foarte important, aceste principii nu au rămas doar teorie. Ele au fost transpuse în practică prin cerințe precum consimțământul informat, evaluarea raportului risc–beneficiu și selecția echitabilă a participanților. Tocmai de aceea Raportul Belmont este invocat frecvent când se discută despre comitete de etică, aprobarea studiilor și protecția persoanelor implicate în cercetare.

Pentru ingineri, relevanța lui este foarte mare. Dacă proiectați și testați wearables, senzori biomedicali, sisteme EEG, interfețe om–mașină, dispozitive de monitorizare sau algoritmi care folosesc date umane identificabile, atunci logica Raportului Belmont se aplică direct: participantul trebuie respectat, riscurile trebuie controlate, iar cercetarea trebuie să fie echitabilă și justificată etic. Această extensie către cercetarea cu date și materiale umane identificabile este reflectată și în cadrul mai larg al protecției subiecților umani prezentat de OHRP.

National Research Act a fost o lege federală din SUA, semnată la 12 iulie 1974, adoptată ca răspuns la scandalurile și indignarea publică legate de abuzurile din cercetarea pe subiecți umani, inclusiv cazul Tuskegee.

Importanța ei majoră este că a pus bazele sistemului modern de protecție a participanților la cercetare. Legea a dus la crearea de reguli federale pentru protecția participanților umani și a înființat National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research.

Această comisie a primit misiunea de a identifica principiile etice fundamentale care trebuie să stea la baza cercetării biomedicale și comportamentale pe subiecți umani. Din activitatea ei a rezultat ulterior Raportul Belmont, documentul din 1979 care formulează cele trei principii clasice: respectul pentru persoane, binefacerea și dreptatea.

Pe înțeles simplu, National Research Act a fost momentul în care statul american a spus că cercetarea pe oameni nu poate fi lăsată doar la buna-credință a cercetătorilor, ci trebuie să existe reguli, supraveghere și responsabilitate etică instituțională. El este una dintre rădăcinile istorice ale comitetelor de etică și ale sistemului de evaluare a studiilor pe subiecți umani.

Pentru ingineri, relevanța este directă: dacă proiectați și testați senzori biomedicali, wearables, EEG, BCI, sisteme de monitorizare sau algoritmi care folosesc date umane identificabile, logica inaugurată de această lege încă se aplică. Nu este suficient ca sistemul să funcționeze tehnic; trebuie să existe

protecție reală a participantului, consimțământ informat și evaluare etică a riscurilor.

OHRP înseamnă Office for Human Research Protections. Este structura din cadrul U.S. Department of Health and Human Services (HHS) care oferă leadership pentru protecția drepturilor, siguranței și stării de bine a persoanelor implicate în cercetare pe subiecți umani. OHRP face parte din Office of the Assistant Secretary for Health.

Pe scurt, OHRP este una dintre instituțiile-cheie care veghează ca cercetarea pe oameni să fie făcută etic și conform reglementărilor. Rolul său include elaborarea și clarificarea ghidurilor, programe educaționale, supraveghere de reglementare și consiliere pe probleme etice și juridice din cercetarea biomedicală și socio-comportamentală.

OHRP este foarte legat de Common Rule și de reglementările HHS privind protecția subiecților umani, în special 45 CFR Part 46. Instituția supraveghează conformitatea pentru cercetarea pe subiecți umani susținută sau desfășurată de HHS și pune la dispoziție textele reglementărilor, ghiduri și resurse pentru aplicarea lor.

Istoric, OHRP a fost creat în iunie 2000 și a înlocuit Office for Protection from Research Risks (OPRR), care funcționa anterior în cadrul NIH. De atunci, OHRP

a devenit una dintre principalele referințe federale americane în domeniul protecției participanților la cercetare.

Pentru ingineri, relevanța este directă: dacă lucrați cu senzori biomedicali, wearables, EEG, BCI, date biometrice sau alte tehnologii testate pe oameni, logica OHRP vă privește direct. Nu este suficient să funcționeze dispozitivul; trebuie să existe consimțământ informat, evaluare a riscurilor și protecție reală a participantului.

Foarte simplificat:

National Research Act a pornit reforma,

Raportul Belmont a formulat principiile,

iar OHRP este una dintre instituțiile care le aplică și le supraveghează în practică.

Declarația de la Helsinki, actualizată în 2024, reafirmă că cercetarea medicală pe participanți umani include și cercetarea care folosește materiale sau date identificabile și subliniază că principiile etice trebuie respectate de toate persoanele, echipele și organizațiile implicate în cercetare, nu doar de clinicieni. Pentru ingineri, aceasta este o idee esențială: chiar dacă proiectul tău este „doar” un senzor, o platformă embedded, un algoritm de clasificare sau o interfață software, atunci când atingi corpul, comportamentul, datele sau deciziile unei persoane intri într-un teritoriu etic și juridic sensibil.

Declarația de la Helsinki este un document internațional de etică elaborat de World Medical Association (WMA), care formulează principiile etice pentru cercetarea medicală care implică participanți umani. În forma sa actuală, ea se aplică nu doar studiilor directe pe persoane, ci și cercetării care folosește material uman identificabil sau date identificabile. A fost adoptată inițial la Helsinki în 1964 și a fost revizuită de mai multe ori; versiunea curentă a fost adoptată de Adunarea Generală WMA din octombrie 2024.

Pe scurt, Declarația de la Helsinki spune că progresul științific nu justifică orice mijloc și că cercetarea pe oameni trebuie făcută cu respect pentru viață, sănătate, demnitate, integritate, autonomie, viață privată și confidențialitate. Ea afirmă și că responsabilitatea pentru protecția participanților aparține cercetătorilor și organizațiilor implicate, nu participantului, chiar dacă acesta și-a dat consimțământul.

Documentul a apărut pe fundalul abuzurilor istorice din cercetarea medicală, mai ales după experimentele neetice asociate celui de-Al Doilea Război Mondial, și a devenit unul dintre cele mai importante repere internaționale în etica cercetării. WMA îl descrie ca un set de principii etice „de nivel înalt”, folosit global ca referință pentru cercetarea medicală pe participanți umani.

Ideile sale centrale sunt: cercetarea trebuie să aibă valoare științifică și socială, riscurile trebuie evaluate și reduse, grupurile vulnerabile trebuie

protejate suplimentar, protocolul trebuie evaluat de un comitet independent de etică, iar consimțământul informat trebuie să fie real, liber și bine înțeles. Revizuirea din 2024 a accentuat în plus protecția populațiilor vulnerabile, transparența studiilor clinice, echitatea și implicarea semnificativă a participanților și comunităților.

Pentru ingineri, relevanța este directă. Dacă proiectați și testați senzori biomedicali, wearables, EEG, BCI, aplicații AI pe date fiziologice sau sisteme de monitorizare, logica Declarației de la Helsinki se aplică imediat: nu este suficient ca dispozitivul să funcționeze, ci trebuie să protejați participantul, datele sale și contextul social în care tehnologia va fi folosită. Aceasta rezultă chiar din faptul că declarația acoperă cercetarea pe participanți umani, dar și utilizarea materialului și datelor identificabile.

Foarte simplificat, într-o propoziție: Declarația de la Helsinki este unul dintre cele mai importante ghiduri etice internaționale care spun cum trebuie făcută cercetarea medicală pe oameni în mod responsabil și demn.

Protecția subiecților umani înseamnă, în practică, câteva obligații majore. În primul rând, protocolul trebuie analizat înainte de desfășurare de o structură independentă de etică, precum un comitet de etică sau IRB/REC, tocmai pentru a reduce conflictul de interese al cercetătorului și pentru a verifica proporția dintre risc și beneficiu. În al doilea rând, trebuie identificate populațiile vulnerabile și

protejate suplimentar. Common Rule arată clar că sistemul modern de protecție include atât cerințe generale privind IRB și consimțământul informat, cât și protecții adiționale pentru gravide, deținuți și copii. Logica este mai largă: cu cât o persoană este mai dependentă, mai fragilă sau mai puțin liberă să refuze, cu atât responsabilitatea cercetătorului crește.

Într-un context ingineresc, riscul nu trebuie înțeles doar ca risc fizic. Desigur, există riscuri materiale: încălzire a unui dispozitiv portabil, iritații cutanate, șoc electric, erori de calibrare, stimulare necorespunzătoare, defecte software care pot modifica funcționarea unui dispozitiv. Dar există și riscuri informaționale și psihosociale: pierderea confidențialității, profilarea unei persoane după semnale fiziologice, stres indus prin monitorizare continuă, stigmatizare, discriminare algoritmică sau presiune subtilă de a participa. În multe proiecte moderne, partea cea mai periculoasă nu este hardware-ul în sine, ci consecința datelor pe care hardware-ul le produce.

Aici intervine puternic consimțământul informat. El nu este o simplă semnătură pe o foaie, ci un proces de comunicare etică. Regulile actuale prevăd că persoana trebuie să primească informații adecvate și să intre voluntar în studiu, iar cerințele moderne privind consimțământul insistă ca informația-cheie să fie prezentată de la început într-o formă clară și ușor de înțeles, astfel încât participantul să poată înțelege de ce ar dori sau nu să participe. Adevăratul test al

consimțământului nu este existența unui formular, ci faptul că persoana a înțeles natura cercetării și are libertatea reală de a spune „nu”.

În mod concret, un consimțământ informat bun ar trebui să explice că studiul este cercetare, care este scopul, cât durează participarea, ce proceduri se folosesc, ce elemente sunt experimentale, ce riscuri și beneficii sunt anticipate, ce alternative există, cum se gestionează confidențialitatea, cine poate fi contactat și faptul că retragerea este posibilă fără sancțiuni. În cercetarea inginerească, trebuie explicat explicit și ce se întâmplă cu semnalele brute, cu datele prelucrate, cu modelele antrenate, cu imaginile, cu logurile și cu eventualul transfer către terți sau către parteneri industriali. Un participant poate accepta să poarte un dispozitiv, dar poate să nu accepte reutilizarea datelor pentru antrenarea unui alt algoritm sau partajarea lor comercială.

Consimțământul electronic devine tot mai important în cercetarea contemporană, inclusiv pentru dispozitive medicale și investigații reglementate. Ghidul comun HHS/FDA arată că sistemele de e-consent trebuie să respecte cerințele privind protecția subiecților, înregistrările electronice, semnătura electronică și confidențialitatea; platforma trebuie să fie sigură, cu acces restricționat și cu măsuri adecvate de protecție a identității și a informațiilor participantului. Pentru ingineri, asta înseamnă că interfața de consimțământ nu este doar un formular web, ci o componentă critică de design: lizibilitate, trasabilitate, securitate, auditabilitate și accesibilitate.

Responsabilitatea socială merge însă dincolo de participantul individual. Un proiect poate fi etic la nivel de consimțământ și totuși problematic la nivel social. De exemplu, un sistem de monitorizare a atenției prin EEG sau expresii faciale poate părea util pentru educație sau productivitate, dar poate genera supraveghere excesivă, normalizarea controlului comportamental și efecte negative asupra libertății cognitive. În UE, AI Act stabilește un cadru bazat pe risc pentru sistemele AI, iar unele utilizări precum emotion recognition în locurile de muncă și în instituțiile educaționale sunt tratate ca inacceptabile. NIST AI RMF formulează similar ideea că riscurile AI trebuie evaluate nu doar pentru organizații, ci și pentru indivizi și societate.

Acest punct este foarte relevant pentru ingineri, în special ingineri electroniști, deoarece multe tehnologii dezvoltate de aceștia sunt infrastructura materială a acestor sisteme: camere, microfoane, accelerometre, biosenzori, edge AI, module RF, platforme embedded. A proiecta un senzor înseamnă, indirect, a proiecta și un regim de colectare a datelor. De aceea, responsabilitatea socială înseamnă să întrebi de la început: ce date colectez, cât de necesare sunt, cât păstrez, cine are acces, pot anonimiza, pot pseudonimiza, pot procesa la marginea rețelei, pot reduce rezoluția datelor, pot separa identitatea de semnal, pot evita o utilizare secundară care schimbă complet relația dintre participant și sistem? În logica GDPR și a orientărilor EDPB, cercetarea cu date de sănătate cere garanții adecvate, măsuri tehnice și organizatorice și respect pentru minimizarea datelor.

Să luăm câteva exemple apropiate de profilul vostru. Dacă proiectați un plasture ECG portabil pentru monitorizare la domiciliu, problema nu este doar acuratețea filtrării zgomotului sau autonomia energetică, ci și cine vede aritmiile, cât timp se stochează datele și dacă participantul înțelege consecințele unei alarme false. Dacă testați o cască EEG pentru estimarea oboselii la șoferi sau operatori industriali, trebuie să evaluați nu doar performanța clasificatorului, ci și implicațiile pentru autonomie, stigmatizare și eventuale decizii automatizate asupra persoanei. Dacă dezvoltați wearables pentru muncitori, literatura recentă arată beneficii reale pentru siguranță și monitorizare în timp real, dar și provocări legate de confidențialitate, acceptare, proprietatea datelor și integrare etică în organizații.

Pentru un inginer sau tehnician în general, o regulă practică foarte bună este următoarea: dacă în proiectul tău apare măcar una dintre aceste întrebări, „înregistrez ceva despre corp?”, „pot identifica persoana?”, „pot deduce starea ei de sănătate, emoțională, cognitivă sau comportamentală?”, „există un risc dacă datele scapă?”, „există presiune instituțională să participe?”, atunci proiectul trebuie tratat ca cercetare sensibilă pe subiecți umani și trebuie discutat din timp cu coordonatorul și cu structurile de etică. A aștepta „să vedem mai târziu” este una dintre cele mai frecvente greșeli metodologice și morale.

Ideea centrală este aceasta: performanța tehnică nu absolvă responsabilitatea morală. Un dispozitiv poate funcționa impecabil și totuși să fie etic slab conceput.

Cercetarea bună pe subiecți umani nu înseamnă să încetinești inovația, ci să o faci credibilă, legitimă și sustenabilă social. Consimțământul informat protejează autonomia, protecția datelor apără demnitatea și viața privată, iar responsabilitatea socială vă obligă să priviți dincolo de laborator, către efectele pe termen lung ale tehnologiei asupra libertății, echității și încrederii publice. Tocmai aceasta este diferența dintre un simplu constructor de sisteme și un inginer matur profesional.

Principiile eticii în inginerie

De ce „etica” este parte din inginerie, nu un adaos „umanist”

Ingineria nu produce doar obiecte, linii de cod sau instalații. Produce consecințe în:

- siguranța oamenilor,
- mediul înconjurător,
- în economie,
- încrederea publică,
- modul în care societatea funcționează.

Un pod proiectat greșit, un software medical cu bug-uri, un sistem de securitate „convenabil” dar vulnerabil, o aplicație care discriminează prin date pătinoare sau un dispozitiv care se supraîncălzește în anumite condiții, toate sunt exemple unde o decizie tehnică devine automat o decizie morală.

În inginerie, etica apare frecvent în trei forme:

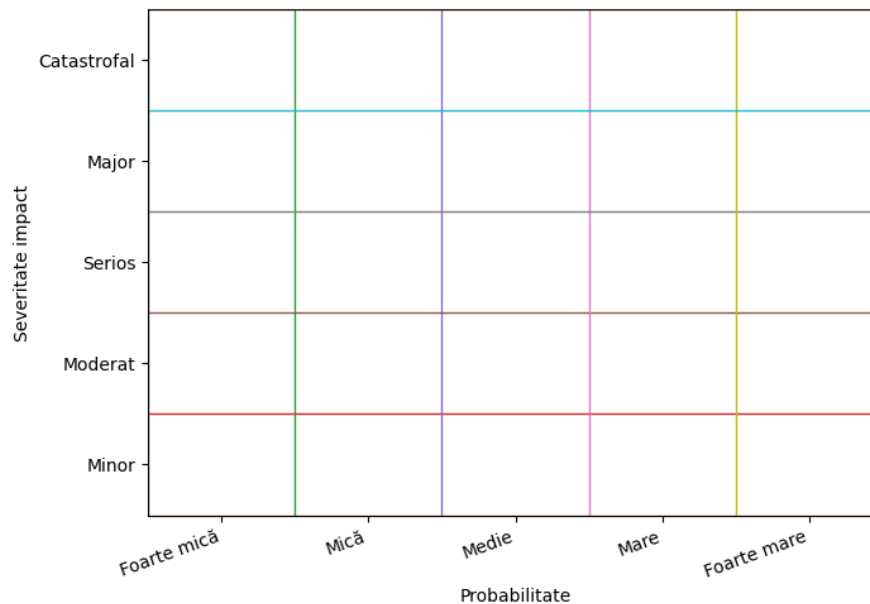
- **Etica siguranței (safety): prevenirea rănirii, a decesului, a daunelor majore.**

Etica siguranței, ca formă de etică în inginerie, pornește de la o idee simplă, dar importantă: în momentul în care proiectezi, construiești sau operezi un sistem tehnic, nu lucrezi doar cu materiale, algoritmi și parametri, ci lucrezi cu probabilități de evenimente care pot afecta viața, sănătatea, demnitatea și bunăstarea oamenilor. Siguranța nu este un „capitol” separat de proiectare, ci este o obligație morală care se infiltrează în fiecare decizie aparent tehnică, de la alegerea unei toleranțe până la felul în care documentezi un test, de la modul în care gestionezi un incident până la felul în care comunicii limitele produsului în manual sau în specificație. Când vorbim despre etica siguranței, vorbim, de fapt, despre felul în care o comunitate profesională decide ce riscuri sunt acceptabile, cine are dreptul să își asume riscul și, mai ales, cine suportă consecințele când lucrurile nu merg conform planului.

În practica inginerească, siguranța este aproape întotdeauna o negociere între ceea ce este posibil tehnic, ceea ce este constrâns economic și ceea ce este permis legal, însă etica siguranței introduce o dimensiune care nu poate fi redusă la cost sau conformitate: faptul că există situații în care nu este legitim să „optimizezi” dacă optimizarea mută riscul către utilizator sau către public. Într-un limbaj foarte

concret, etica siguranței te obligă să te întrebi nu doar dacă sistemul funcționează, ci și cum se comportă atunci când ceva se strică, când utilizatorul greșește, când mediul devine ostil, când întreținerea e deficitară sau când apar combinații rare de factori pe care laboratorul nu le reproduce ușor. În acest sens, un sistem sigur nu este sistemul care „nu greșește niciodată”, ci sistemul care, atunci când inevitabil apare o eroare, eșuează într-un mod controlat, previzibil și cât mai puțin dăunător.

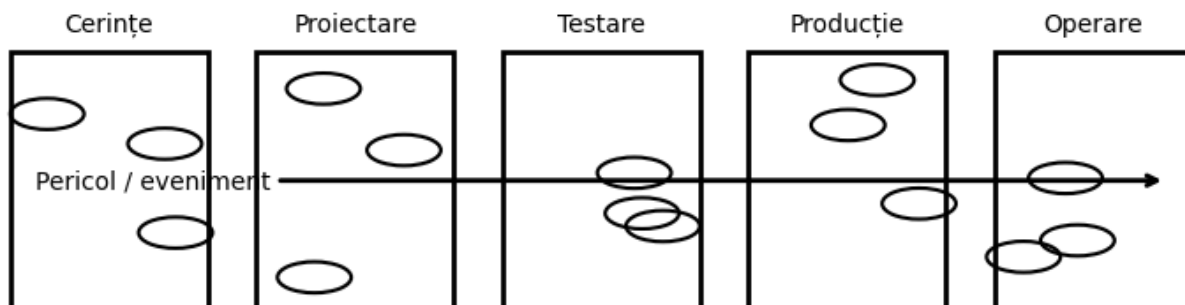
Înțelegerea eticii siguranței devine mult mai limpede când traduci pericolul în termeni de risc, iar riscul înseamnă, în esență, relația dintre probabilitate și severitate. Figura 1 arată o matrice simplă de risc, care, chiar dacă este schematică, are o valoare pedagogică mare pentru că disciplinează discuția: un eveniment rar, dar catastrofal, nu poate fi tratat cu aceeași relaxare ca un eveniment frecvent, dar minor; la fel cum un eveniment probabil și major nu poate fi „acceptat” doar pentru că remediile sunt scumpe. Matricea nu este un calculator moral, însă este o oglindă care îți arată unde te situezi când spui „merge și așa” și cât de defensabilă este acea afirmație în fața unui accident, a unui audit sau a propriei conștiințe profesionale.



Matrice simplă de risc (siguranță)

În viața reală, accidentele și incidentele apar rar dintr-o singură cauză izolată, iar etica siguranței insistă asupra faptului că trebuie să proiectezi sisteme care nu depind de o singură barieră de protecție. Tocmai aici devine util modelul cunoscut ca „Swiss cheese”, reprezentat în Figura 2, unde fiecare strat al sistemului, de la cerințe și proiectare până la testare, producție și operare, funcționează ca o felie de protecție, dar fiecare felie are „găuri”, adică vulnerabilități, omisiuni, necunoscute, presupuneri greșite sau situații neacoperite. Un eveniment grav nu se produce atunci când există o singură gaură, ci atunci când, dintr-o combinație de circumstanțe, găurile se aliniază și pericolul traversează toate straturile. Etica siguranței cere, prin urmare, redundanță conceptuală: dacă ai o presupunere fragilă în cerințe, să ai verificare în proiectare; dacă ai o limitare inevitabilă în proiectare, să ai testare robustă; dacă există variabilitate în producție, să ai control

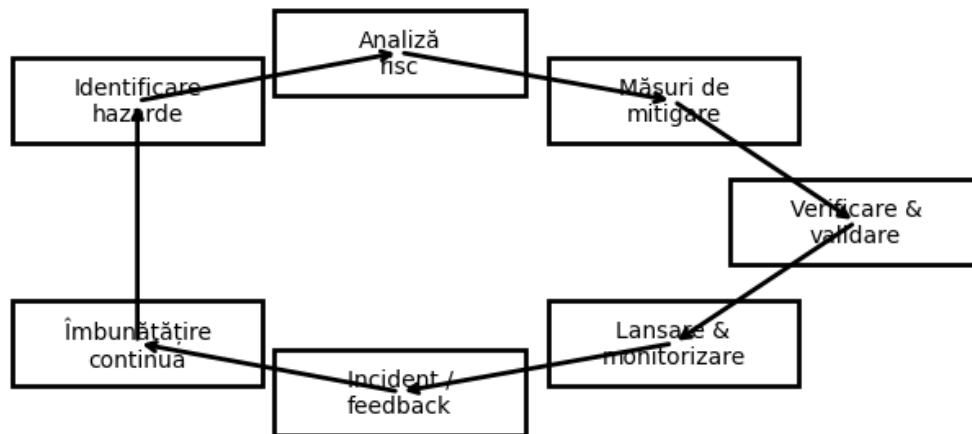
de calitate; dacă mediul de exploatare este imprevizibil, să ai monitorizare, mentenanță și mecanisme de oprire sigură.



Modelul „Swiss cheese”: straturi de protecție cu vulnerabilități

Aici apare o idee morală importantă, care pentru studenți este uneori contraintuitivă: responsabilitatea etică nu se încheie când produsul a fost livrat. În multe domenii, pericolul real se manifestă în exploatare, în interacțiunea cu utilizatori diverși, cu condiții de mediu variabile și cu uzură în timp. De aceea, etica siguranței nu este o etică a momentului „de proiectare”, ci o etică a ciclului complet de viață, iar Figura 3 surprinde această buclă a siguranței, în care identificarea hazardelor și analiza riscului conduc la măsuri de mitigare, care trebuie verificate și validate înainte de lansare, dar care apoi trebuie urmărite prin monitorizare, pentru că realitatea va produce evenimente și feedback ce obligă la îmbunătățire continuă. Într-un cadru matur, incidentul nu este doar un eșec rușinos, ci o sursă de informație pentru a reduce probabilitatea repetării, iar

moralitatea se vede în modul în care organizația tratează incidentul: îl ascunde și caută vinovați individuali, sau îl investighează lucid, învață și repară sistemic.



Bucula etică a siguranței: de la proiectare la feedback și îmbunătățire

Când etica siguranței este aplicată serios, ea schimbă felul în care sunt formulate cerințele încă de la început. O cerință „produsul trebuie să fie performant” nu este suficientă, pentru că nu spune nimic despre comportamentul în defect și nimic despre limitele acceptabile ale riscului. Cerințele etice introduc ideea de „safety goals”, adică scopuri de siguranță care stabilesc ce fel de evenimente trebuie prevenite sau limitate și ce fel de degradare este permisă dacă prevenirea totală nu este posibilă. În acest punct, etica se împletește cu tehnica: a decide că un dispozitiv trebuie să intre într-o stare sigură la supratensiune, să limiteze energia disponibilă într-o stare de avarie sau să oprească o acționare când senzorul devine necredibil înseamnă a traduce o obligație morală în arhitectură.

În etapa de proiectare, etica siguranței devine disciplina marginilor și a „worst-case thinking”. În loc să proiectezi pentru scenariul ideal, proiectezi pentru toleranțe, temperaturi extreme, îmbătrânire, variații de fabricație și utilizări previzibil greșite. Aici apare o tensiune constantă cu presiunea economică, deoarece marjele costă, redundanța costă, testarea extinsă costă, iar etica siguranței este exact vocea care spune că anumite economii sunt, în esență, transferuri de risc către public. De aceea, o cultură inginerească sănătoasă nu tratează „siguranța” ca pe un moft, ci ca pe o condiție de bază a legitimității profesionale. Dacă un proiect este „profitabil” doar prin reducerea sistematică a măsurilor de siguranță până la limita fragilității, atunci profitabilitatea nu este un argument moral, ci un semnal de alarmă.

În etapa de testare și validare, etica siguranței se vede în onestitatea metodologică. Testarea etică nu este cea care demonstrează că produsul poate trece un set minim de probe pentru a obține o bifă formală, ci cea care încearcă să îl „rupă” în mod inteligent, tocmai pentru a descoperi din timp acele moduri de defect care ar produce rău în lumea reală. Aici există o diferență morală importantă între a testa pentru a învăța și a testa pentru a „trece”. Când testarea devine un exercițiu de cosmetizare, siguranța devine teatru, iar teatrul, într-un sistem cu impact fizic sau social, se transformă inevitabil în incident, mai devreme sau mai târziu. În acest sens, etica siguranței cere o formă de curaj profesional: curajul de a raporta un rezultat prost, curajul de a cere timp pentru remediere,

curajul de a spune că un risc nu este acceptabil chiar dacă contractul, reputația sau calendarul suferă.

În producție și operare, etica siguranței se mută către controlul variației și către responsabilitatea față de utilizatorul real, nu față de utilizatorul imaginat. Un sistem proiectat corect poate deveni periculos dacă procesul de fabricație introduce deviații, dacă materialele sunt înlocuite fără revalidare, dacă piesele sunt contrafăcute sau dacă manualul de utilizare ascunde condiții importante. În exploatare, etica siguranței devine și etica comunicării, deoarece utilizatorul are dreptul să înțeleagă limitele, întreținerea necesară și semnele de avertizare. A spune adevărul despre limitele unui produs este o formă de respect, iar a ascunde limitele din motive comerciale este, de fapt, o formă de manipulare care transformă utilizatorul într-un purtător involuntar de risc. În scenarii critice, etica siguranței cere și infrastructură de reacție: actualizări, retrageri, rechemări, patch-uri, notificări, investigații, astfel încât sistemul să rămână „demn de încredere” pe măsură ce lumea reală îl pune la încercare.

Există și o dimensiune subtilă a eticii siguranței care merită predată studenților: diferența dintre vină și responsabilitate. Multe organizații reacționează la incident căutând rapid un vinovat, pentru că vinovăția pare să închidă povestea. O cultură etică a siguranței caută însă lanțul cauzal și condițiile sistemice care au permis alinierea „găurilor” din modelul Swiss cheese. Într-o astfel de cultură, oamenii sunt încurajați să raporteze aproape-accidente,

vulnerabilități și erori, nu pentru a fi pedepsiți, ci pentru a preveni tragedii. Această logică este morală tocmai pentru că recunoaște o realitate despre ființa umană: oamenii greșesc, obolesc, interpretează greșit, iar sistemele etice sunt acelea care nu își bazează siguranța pe perfecțiune, ci pe robustețe.

Astfel, etica siguranței în inginerie este o formă de etică aplicată care cere ca proiectarea tehnică să fie inseparabilă de grija pentru consecințe. Ea traduce principii morale precum non-maleficiența, beneficiența, dreptatea și respectul pentru persoană în cerințe ingineresti precum marje, redundanțe, fail-safe, testare robustă, transparență și îmbunătățire continuă. Când este practică autentic, etica siguranței nu încetinește ingineria, ci o maturizează, deoarece transformă performanța dintr-o victorie pe termen scurt într-o încredere pe termen lung, iar încrederea este, în cele din urmă, infrastructura invizibilă fără de care nicio tehnologie nu poate fi acceptată social.

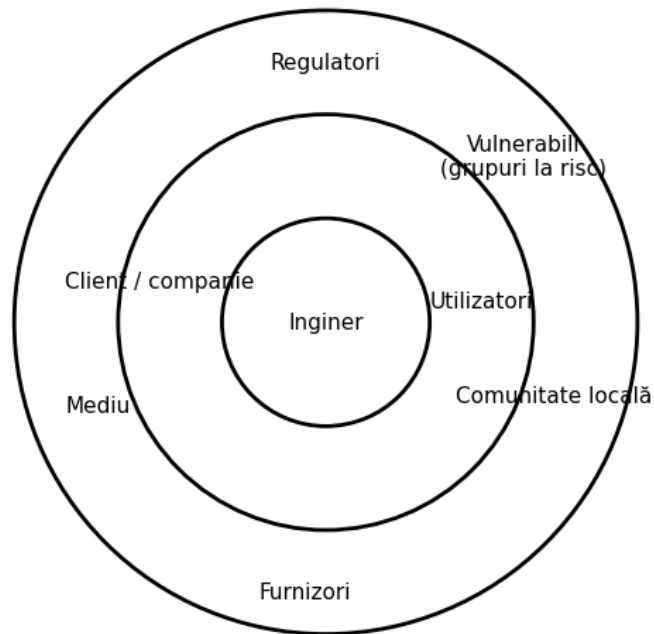
- Etica responsabilității sociale: impactul asupra comunităților și societății.

Etica responsabilității sociale, ca formă de etică în inginerie, pleacă de la constatarea că aproape orice artefact tehnic este, în realitate, un eveniment social materializat în metal, plastic, beton, cod și infrastructură. Un sistem ingineresc nu rămâne niciodată „doar tehnic”, pentru că el schimbă modul în care oamenii trăiesc, muncesc, se deplasează, comunică, se îmbolnăvesc sau se vindecă, își

apără intimitatea sau o pierd, își câștigă existența ori sunt excluși din oportunități. Atunci când vorbim despre responsabilitate socială în inginerie, vorbim despre obligația morală de a vedea dincolo de clientul imediat și de a lua în calcul comunitățile, mediul și grupurile vulnerabile care pot fi afectate indirect, uneori fără să fi cerut vreodată să participe la „experimentul” tehnologic pe care îl produce societatea. Responsabilitatea socială nu este o formă de caritate profesională și nici o strategie de imagine, ci este o disciplină a lucidității, în care inginerul acceptă că puterea de a transforma lumea prin tehnologie vine la pachet cu datoria de a preveni răul previzibil, de a reduce inechitățile și de a evita ca progresul pentru unii să fie plătit prin costuri ascunse pentru alții.

Figura 1, pe care o poți privi ca o hartă a „cercurilor de afectare”, sugerează o idee simplă, dar deseori ignorată în proiecte: inginerul nu lucrează doar pentru utilizatorul tipic și pentru compania care finanțează proiectul, ci într-un câmp de relații în care intră furnizori, regulatori, comunități locale, mediul și acele grupuri de oameni care sunt mai expuse riscului sau mai puțin capabile să se apere, să conteste ori să se adapteze. De multe ori, tocmai acești oameni vulnerabili sunt cei pe care proiectele îi ating cel mai tare, pentru că locuiesc mai aproape de surse de poluare, pentru că au resurse mai mici să înlocuiască tehnologii defecte, pentru că au acces mai dificil la infrastructură digitală sau pentru că au nevoi de accesibilitate pe care designul „standard” le ignoră. Într-un seminar, această figură poate fi folosită ca punct de pornire pentru întrebarea care definește etica

responsabilității sociale: cine plătește, în realitate, costul unei decizii de proiectare care pare „neutră” din interiorul laboratorului.



Responsabilitate socială: cine este afectat de un sistem ingineresc

În plan practic, responsabilitatea socială devine mai clară atunci când privești tehnologia ca pe un lanț de etape care generează efecte în moduri diferite. Figura 2 descrie acest lanț al impactului social, care începe înainte ca produsul să existe și continuă după ce produsul este „mort” comercial. În etapa materiilor prime, apar întrebări despre condițiile de muncă și despre practicile de extracție, despre conflicte, despre degradarea mediului și despre costuri suportate de comunități îndepărtate de piața finală. În etapa de proiectare, apar decizii care pot include sau exclude oameni, pentru că alegerea standardelor, a interfețelor și a nivelului de

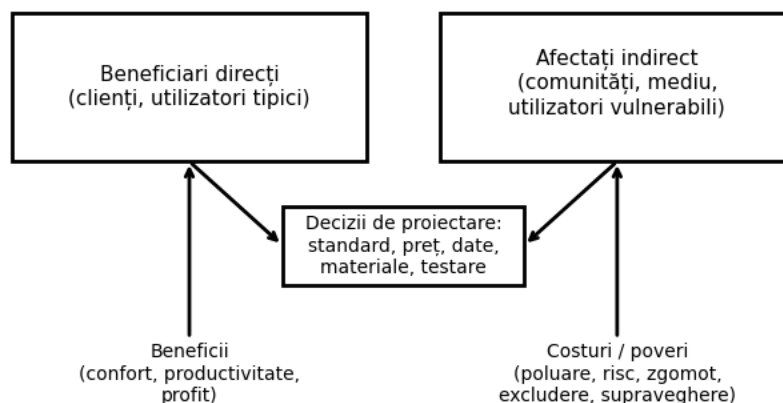
accesibilitate poate face un sistem utilizabil pentru unii și imposibil pentru alții. În etapa de producție și distribuție apar probleme legate de emisii, transport, ambalaje, dar și despre responsabilitatea față de muncitorii din fabrici, pentru că lanțurile globale sunt adesea invizibile pentru consumator și, tocmai din acest motiv, ușor de ignorat moral. În etapa de utilizare, etica socială se întâlnește cu comportamentul real al oamenilor, cu modul în care un produs poate produce dependență, poate crea supraveghere nejustificată, poate încuraja risipă energetică sau poate amplifica diferențe între cei care au acces la tehnologie și cei care rămân în afara ei. În etapa de întreținere și update, apar obligații sociale legate de suport, de securitate și de faptul că abandonarea unui produs conectat, fără patch-uri, poate expune utilizatori și infrastructuri întregi. În etapa de dezafectare și reciclare, responsabilitatea socială redevine fizică prin problema e-deșeurilor și a transferului de reziduuri în zone mai sărace, unde reciclarea se face adesea în condiții periculoase, cu efecte directe asupra sănătății.



Lanțul impactului social: decizia tehnică produce efecte în mai multe etape

În centrul eticii responsabilității sociale stă problema echității, iar echitatea nu este o idee abstractă, ci o întrebare incomodă despre distribuția beneficiilor și a

poverilor. Figura 3 arată această tensiune într-o formă simplificată: de multe ori, beneficiile tehnologiei sunt concentrate în rândul celor care cumpără, controlează sau utilizează în mod direct produsul, în timp ce costurile, în sensul de poluare, zgomot, risc, excludere sau pierdere de intimitate, sunt suportate de comunități care nu au fost parte din decizie. Un proiect poate crește productivitatea unei companii, dar poate crește și expunerea la poluare într-un cartier; poate face transportul mai rapid pentru mulți, dar poate crește riscul pentru pietoni în anumite zone; poate face serviciile digitale mai eficiente, dar poate exclude sistematic persoanele fără competențe digitale sau fără acces la dispozitive; poate îmbunătăți securitatea unei instituții, dar poate genera supraveghere excesivă asupra cetățenilor; poate produce energie mai ieftină, dar poate încărca o regiune cu reziduuri sau cu risc industrial. Responsabilitatea socială apare exact în momentul în care inginerul nu se mulțumește să demonstreze performanța pentru beneficiarii direcți, ci începe să reducă externalitățile și să corecteze asimetriile, prin design, prin reglementare, prin transparență și prin mecanisme de reparare.



Echitate: cine beneficiază și cine suportă costurile (poluare, risc, excludere)

A vorbi despre responsabilitate socială în inginerie înseamnă și a recunoaște că tehnologia poate produce efecte politice fără să „vrea”, pentru că reconfigurează puterea, accesul și dependențele. Un exemplu tipic este infrastructura digitală care colectează date, unde intenția inițială poate fi eficiența, dar rezultatul poate fi un regim de supraveghere, fie comercială, fie instituțională, în care oamenii sunt evaluați, clasificați și influențați fără consimțământ real. Într-un astfel de context, responsabilitatea socială cere ca inginerul să înțeleagă că datele nu sunt doar „semnale”, ci urme ale vieții umane, iar decizia de a colecta, de a stoca, de a corela și de a monetiza date se transformă imediat într-o decizie morală despre autonomie și demnitate. Chiar și în sisteme aparent simple, precum aplicații de mobilitate, sisteme de plată, dispozitive IoT sau instrumente de monitorizare, apare întrebarea socială dacă designul promovează libertatea și siguranța utilizatorului sau dacă, dimpotrivă, îl împinge spre dependență, îl exclude, îl manipulează sau îl expune.

Responsabilitatea socială se vede și în felul în care ingineria răspunde la problema sustenabilității, dar într-un sens mai larg decât „carbon”. Sustenabilitatea socială include modul în care un produs poate fi reparat, durata de viață planificată, accesul la piese și documentație, precum și evitarea unei economii în care consumatorul este constrâns să arunce și să cumpere din nou,

deoarece reparația este făcută intenționat dificilă. A proiecta pentru reparabilitate și longevitate nu este doar o alegere ecologică, ci și una socială, pentru că reduce presiunea asupra gospodăriilor cu resurse limitate și reduce transferul de e-deșeurii către zone unde consecințele sanitare sunt suportate de cei mai vulnerabili. În mod similar, responsabilitatea socială include ideea de accesibilitate și design incluziv, în care standardul nu este corpul „mediu” și utilizatorul „ideal”, ci varietatea reală a oamenilor, inclusiv persoane cu dizabilități, vârstnici, oameni cu competențe digitale diferite, vorbitori de limbi diferite sau oameni aflați în condiții de infrastructură precară.

Într-un cadru profesional matur, etica responsabilității sociale nu se reduce la emoție, ci devine metodă de proiectare și de guvernare. Ea se manifestă prin evaluări de impact, prin consultarea stakeholderilor, prin transparență asupra limitelor și riscurilor, prin audituri, prin standarde, prin mecanisme de plângere și reparare, și prin decizii tehnice care reduc externalitățile încă din fazele timpurii. Atunci când un proiect este presat de termene și costuri, responsabilitatea socială are rolul de a împiedica acea simplificare periculoasă în care succesul este definit doar prin livrare și profit, iar restul lumii este tratat ca „fundal”. Inginerul responsabil social își păstrează un fel de imaginație morală disciplinată, în care își proiectează produsul în viețile altora și își pune întrebări despre scenarii de utilizare reală, despre abuz, despre efecte secundare, despre dependențe și despre

modul în care produsul se va comporta în timp, în instituții reale și în comunități reale.

În concluzie, etica responsabilității sociale în inginerie este forma de etică care cere ca performanța și inovația să fie evaluate nu doar prin ceea ce oferă utilizatorului direct, ci prin ceea ce fac societății ca întreg. Ea insistă ca ingineria să nu fie un mecanism de mutare a costurilor către cei fără voce, ci un mod de a construi tehnologii care îmbunătățesc viața fără să sacrifice demnitatea, echitatea și sănătatea comunităților. Când această etică este aplicată sincer, ea nu îngustează ingineria, ci o face mai solidă, mai acceptabilă social și, pe termen lung, mai sustenabilă, pentru că o tehnologie care își ignoră consecințele sociale își pregătește, de fapt, propriul refuz public și propriile crize.

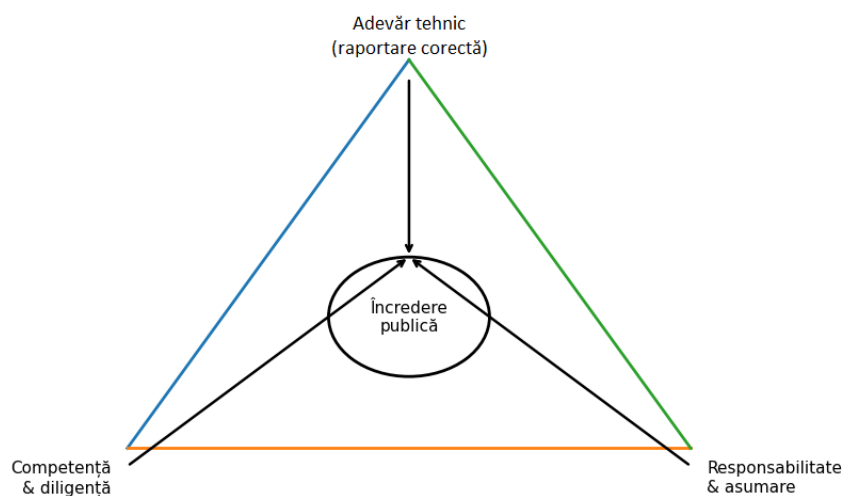
- **Etica integrității profesionale: adevăr, transparentă, competență, corectitudine.**

Integritatea profesională, ca formă de etică în inginerie, este acea parte a moralei profesionale care nu se măsoară doar prin „rezultatul final” al unui proiect, ci prin felul în care acel rezultat a fost obținut, justificat și asumat. Ea începe dintr-un loc foarte concret: în inginerie, societatea oferă specialiștilor o formă de încredere delegată, acceptând că nu poate verifica singură toate calculele, toate rapoartele, toate testele și toate deciziile tehnice care stau în spatele unui pod, al unui dispozitiv medical, al unei instalații electrice, al unei

infrastructuri digitale sau al unui produs de consum. Integritatea profesională este, în această logică, „materialul invizibil” care ține în picioare contractul dintre profesie și public, pentru că ea garantează că inginerul nu își va folosi competența ca instrument de cosmetizare, de manipulare, de ascundere a riscurilor sau de transfer al răspunderii către cei care nu au mijloace să se apere. Atunci când integritatea lipsește, sistemele pot părea funcționale pe termen scurt, dar încrederea se rupe, iar ruptura devine cost economic, cost social și uneori tragedie, pentru că într-o lume tehnică densă, adevărul „îngropat” într-un raport devine realitate fizică pe teren.

Figura 1 sugerează o lectură simplă a integrității profesionale ca triadă: adevărul tehnic, competența și responsabilitatea se susțin reciproc, iar în centrul acestei susțineri se află încrederea publică. Adevărul tehnic înseamnă că datele sunt prezentate așa cum sunt, cu tot cu limite, erori, incertitudini și condiții de test, fără selecții convenabile care să producă o poveste „mai frumoasă” decât realitatea. Competența și diligența înseamnă că inginerul nu își depășește limitele fără să caute expertiză, nu semnează ceva ce nu înțelege, nu sare peste verificări și nu înlocuiește analiza cu presupuneri sau imitații superficiale. Responsabilitatea înseamnă asumarea consecințelor, adică acceptarea faptului că un proiect nu este „doar un livrabil”, ci un angajament față de oameni, iar când apare o eroare, reacția morală nu este ascunderea, ci clarificarea și repararea. În inginerie, aceste trei dimensiuni sunt atât de interdependente încât o slăbiciune majoră într-una

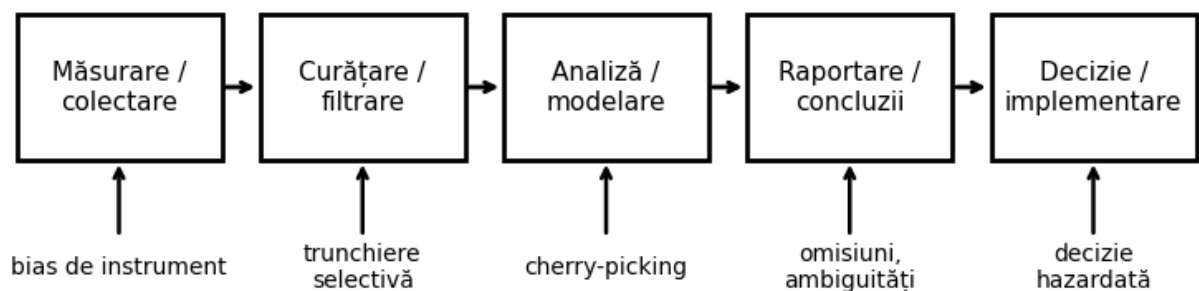
singură poate prăbuși întregul edificiu, pentru că poți fi competent, dar necinstit, și atunci competența devine periculoasă, poți fi sincer, dar incompetent, și atunci sinceritatea nu previne răul, sau poți fi competent și sincer, dar iresponsabil, iar atunci munca ta devine o piesă aruncată într-un mecanism social fără grijă față de efectele pe termen lung.



Triada integrității profesionale: adevăr, competență, responsabilitate

Integritatea profesională este, însă, cel mai ușor de înțeles când este pusă în contact cu „lanțul deciziei” care transformă datele în realitate. Figura 2 arată un traseu foarte obișnuit în proiectele ingineresti: măsurare sau colectare, urmată de curățare și filtrare, apoi analiză și modelare, apoi raportare și concluzii, iar la capăt decizie și implementare. În acest traseu, există un adevăr incomod: de cele mai multe ori, fraudarea sau denaturarea nu apare ca o minciună brutală, ci ca o „mică ajustare” în pași timpurii, care se justifică prin grabă, prin presiune sau prin

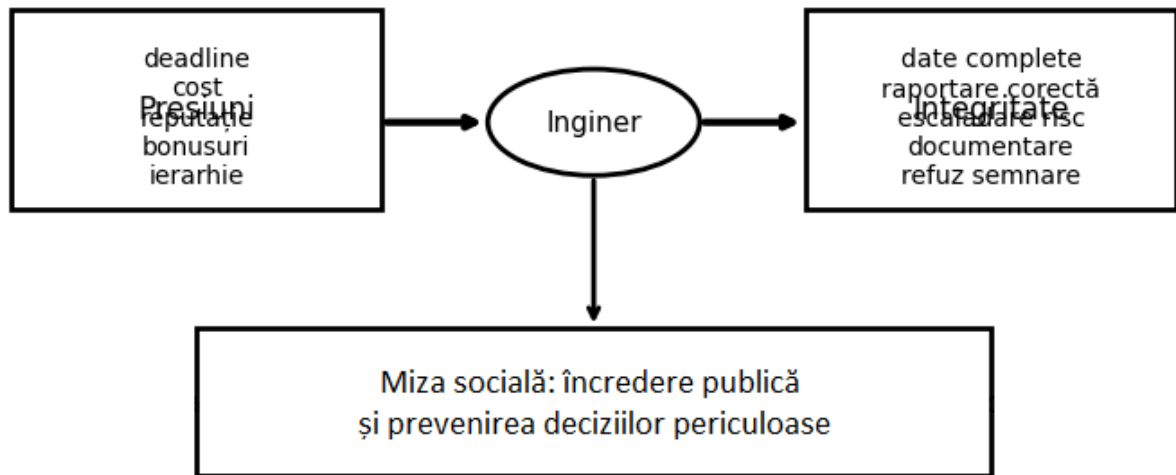
narativul că „oricum rezultatul final e același”. O calibrare ignorată, un set de date aruncate pentru că „strică graficul”, un filtru aplicat fără justificare, o selecție de scenarii de test care favorizează produsul sau o comparație făcută cu o referință aleasă strategic pot produce concluzii aparent solide, dar înșelătoare. Integritatea profesională cere ca inginerul să fie atent nu doar la concluzia finală, ci la corectitudinea fiecărei verigi, pentru că o distorsiune devreme nu rămâne mică; ea se propagă și se amplifică, iar când ajunge la decizia de implementare poate însemna o alegere greșită de material, un prag de protecție setat greșit, o estimare falsă de fiabilitate sau o subdimensionare care, în exploatare, devine defect sau accident. În această perspectivă, integritatea datelor este un act moral, nu doar o procedură metodologică, pentru că ea stabilește dacă realitatea este tratată ca realitate sau ca „materie primă” pentru o poveste convenabilă.



Lanțul integrității datelor: măsurare → analiză → raportare → decizie

Un loc central în etica integrității profesionale îl ocupă conflictul de interese, deoarece foarte rar un inginer minte din pură plăcere de a minți; mult mai frecvent,

inginerul este prins între presiuni legitime din lumea organizațională și cerința morală de a nu compromite adevărul și siguranța. Figura 3 ilustrează această tensiune ca un fel de „tragere de frânghie” în care, pe de o parte, există deadline-ul, costul, reputația, bonusurile și ierarhiile care pot împinge către livrare rapidă, către reducerea testelor, către raportări ambigue sau către acceptarea unor riscuri fără documentare, iar pe de altă parte există integritatea, care cere date complete, raportare corectă, escaladarea riscului atunci când există pericol, documentare și, în anumite situații, refuzul de a semna sau de a valida ceva ce nu este defensabil. Integritatea nu este, în acest tablou, o virtute abstractă, ci o formă de rezistență profesională, prin care inginerul protejează miza socială care depășește proiectul punctual, și anume faptul că publicul și instituțiile se bazează pe corectitudinea actului tehnic. Când un inginer cedează presiunii și semnează ceva insuficient validat, el nu își asumă doar un risc intern; el participă la slăbirea încrederii în profesie, iar această slăbire se traduce, în timp, prin reglementări mai dure, prin costuri mai mari de conformitate, prin litigii și prin cinism social față de tehnologie.



Conflict de interese: presiune comercială vs integritate profesională

Dacă ne uităm mai atent, etica integrității profesionale în inginerie are două fețe care se întrepătrund. Prima este integritatea ca adevăr, adică fidelitatea față de realitatea tehnică, în care raportezi exact ceea ce ai măsurat, explici cum ai măsurat, nu îți ascunzi ipotezele și îți expui incertitudinile, tocmai pentru ca deciziile să fie luate pe bază solidă. A doua este integritatea ca loialitate față de scopul profesiei, adică acea fidelitate față de siguranță, bunăstare publică și responsabilitate, care te obligă să nu transformi tehnologia într-o loterie morală pentru utilizatori. În practică, aceasta înseamnă că nu este suficient să fii „sincer” dacă ești sincer într-un mod care îți permite să eviți asumarea; integritatea cere și curajul de a spune clar că un rezultat e nesatisfăcător, că un test a picat, că un risc nu este acceptabil sau că o specificație nu poate fi garantată. Înseamnă și să îți recunoști limitele atunci când proiectul depășește aria ta de competență, pentru că

una dintre cele mai periculoase forme de lipsă de integritate este semnarea competentă „în aparență”, când în spate nu există înțelegere reală.

Această etică devine vizibilă și în micro-decizii cotidiene, care pot părea neînsemnate, dar care formează, în timp, caracterul profesional al inginerului. Când alegi să păstrezi trasabilitatea versiunilor de documentație și de firmware, când refuzi să schimbi un parametru „pe ascuns” după review, când notezi clar condițiile limită în care testul a fost trecut, când nu „rotunjești” rezultate ca să arate mai bine, când nu folosești grafice fără scară sau fără bare de eroare doar pentru efect, când nu ascunzi o eroare de calcul sperând că nu o va observa nimeni, atunci practici integritatea ca obicei. În inginerie, obiceiul contează enorm, pentru că proiectele sunt colective, iar eroarea sau denaturarea devine adesea „normalizată” prin tăcere, până când o echipă întreagă ajunge să trateze cosmetizarea ca rutină. Integritatea profesională este antidotul acestei normalizări, fiindcă ea păstrează un standard interior care nu depinde de faptul că există sau nu un auditor în cameră.

Pe termen lung, integritatea profesională este și o formă de etică a învățării, deoarece un inginer integru nu se teme de propriile erori în sensul moral al ascunderii lor, ci se teme de repetarea lor din cauza lipsei de transparență. În proiecte reale, greșelile apar, iar ceea ce diferențiază o profesie matură de una fragilă este modul în care greșelile devin cunoaștere, nu tabu. Integritatea cere să documentezi incidentul, să explici cauzele, să clarifici ce bariere au lipsit și să

propui modificări, astfel încât echipa și organizația să nu mai depindă de noroc. Acest mod de a lucra nu este doar eficient, ci profund moral, pentru că pune prevenția deasupra reputației de moment și pune protecția utilizatorului deasupra confortului intern.

În concluzie, etica integrității profesionale în inginerie este acea etică a adevărului practic, care transformă cunoașterea tehnică într-un act responsabil și verificabil. Ea este ceea ce face diferența dintre inginerie ca artă a „a face să meargă” și inginerie ca profesie demnă de încredere, pentru că doar integritatea asigură că deciziile tehnice sunt luate pe baze reale, că riscurile sunt tratate cu seriozitate, că presiunile nu devin pretexte pentru denaturare și că, atunci când lumea reală contrazice planul, reacția este corectare și învățare, nu ascundere. Dacă siguranța este etica care protejează corpul și viața, iar responsabilitatea socială este etica care protejează echitatea și consecințele colective, integritatea profesională este etica care protejează însăși posibilitatea de a avea tehnologie în care să putem avea încredere.

Coduri de etică și standarde

Un cod de etică nu e doar un PDF. În proiecte reale, el devine:

- un criteriu de escaladare („nu pot semna asta”),
- un cadru de discuție între tehnic și management,
- un instrument de decizie când există presiune (deadline/cost),

- o plasă de siguranță pentru protejarea publicului.

Dar codurile sunt incomplete fără:

- procese (review, audit, testare),
- cultură organizațională (încurajarea raportării),
- mecanisme de whistleblowing,
- documentare și trasabilitate.

Principii etice in inginerie

Siguranța și bunăstarea publică

Principiul central în multe coduri profesionale este: siguranța publicului este prioritară.

În practică, asta înseamnă:

- proiectare cu margini de siguranță (safety factors),
- testare în condiții „rele” (worst-case),
- redundanță acolo unde o singură defecțiune ar putea produce catastrofe,
- oprire/limitare a sistemului când intră în regim periculos (fail-safe, fail-operational),
- informare clară a utilizatorului despre riscuri, limite, mentenanță.

Non-maleficiența și precauția

În inginerie, „a nu face rău” nu înseamnă doar să nu produci defecte evidente.

Înseamnă să eviți:

- riscuri previzibile chiar dacă sunt rare,
- efecte secundare în utilizare reală (nu doar în laborator),
- utilizări greșite „ușor de anticipat” (misuse / abuse reasonably foreseeable),
- degradări în timp (oboseală materială, îmbătrânirea componentelor, deriva parametrilor, patch-uri de software incomplete).

Un mod bun de explicat studenților: „Răul” apare adesea din interacțiunea mai multor lucruri mici: o presupunere greșită + un test incomplet + presiune pe deadline + comunicare slabă.

Competența și diligența profesională

Etic, inginerul are datoria să lucreze în limitele competenței sale și să caute expertiză când domeniul depășește ceea ce stăpânește.

În practică:

- nu semnezi un proiect pe care nu îl înțelegi,
- nu „ghicești” parametri critici,
- nu sari peste validare,
- documentezi ipotezele,
- folosești standarde și bune practici relevante.

Competența nu e doar „știi formula”, ci și „știi ce nu știi” și ce risc apare dacă ignor lacuna.

Onestitatea și integritatea (adevăr tehnic)

Integritatea tehnică include:

- raportare reală a testelor (nu cosmetizare),
- trasabilitate (ce versiune, ce condiții, ce rezultate),
- comunicare fără ambiguități către client/manager despre limitări,
- refuzul falsificării, al „aranjării” datelor, al prezentării selective.

Un punct didactic important: ingineria lucrează cu cifre, grafice și rapoarte. Tocmai de aceea, minciuna poate fi foarte „curată” vizual, dar devastatoare în consecințe.

Responsabilitatea și asumarea consecințelor

În inginerie, „nu e treaba mea” este adesea semnal de risc etic.

Responsabilitatea înseamnă:

- dacă observi o vulnerabilitate serioasă, o escaladezi,
- dacă ai făcut o eroare, o corectezi și o comunică,

- dacă sistemul are risc în exploatare, susții patch-uri, recall, update, notificare.

Justiția și echitatea (impactul asupra oamenilor)

Ingineria poate produce beneficii, dar și distribuții inechitabile ale riscului:

- un cartier suportă poluarea, altul profită de energie,
- un algoritm funcționează bine pentru majoritate și prost pentru un grup vulnerabil,
- un produs „accesibil” renunță tocmai la măsuri de siguranță care ar proteja utilizatori neexperimentați.

Etic, trebuie să întrebi: cine suportă riscul și cine încasează beneficiul?

Confidențialitatea și securitatea (mai ales în digital/AI/IoT)

Astăzi, foarte multă inginerie este „sistem + date”. Asta introduce:

- confidențialitate (privacy),
- securitate (security),
- reziliență (resilience),
- responsabilitate în proiectarea accesului (principiul minimului privilegiu).

De multe ori, o decizie „de comoditate” (parole implicite, loguri cu date sensibile, porturi deschise, telemetrie fără control) devine o problemă morală, nu doar tehnică, pentru că expune oameni la risc.

Exemple tipice de dileme etice în inginerie

Exemplul A: „Știm că poate ceda rar, dar termenul e mâine”

Ești într-o echipă care livrează un modul de control. Testele standard sunt ok, dar într-un scenariu extrem (temperatură + vibrație + alimentare fluctuantă) apare o resetare intermitentă. Managerul spune: „Probabil n-o să se întâmple niciodată în viața reală, iar dacă amânăm pierdem contractul.”

Etic, întrebarea nu e doar „cât de rar?”, ci „ce se întâmplă dacă totuși se întâmplă?” Dacă resetarea poate duce la pierdere de control într-un sistem critic, atunci presiunea comercială nu justifică livrarea fără mitigare. Soluția poate fi: patch, limitare, watchdog, fail-safe, avertizare, retragere temporară, retestare.

Exemplul B: „E mai ieftin fără protecția X”

Într-un produs de consum, eliminarea unei protecții reduce costul cu câțiva euro. Inginerul știe că un anumit tip de utilizare greșită (previzibilă) poate produce supraîncălzire. Marketingul insistă: „Nu e treaba noastră dacă utilizatorul îl folosește greșit.”

Etic, ingineria responsabilă presupune să proiectezi și pentru greșeli previzibile, nu doar pentru utilizatorul ideal.

Exemplul C: „Securitatea e incomodă”

Un sistem IoT colectează date. Echipa propune parole implicite, acces rapid pentru suport și logare extinsă. Devine „ușor de administrat”, dar și ușor de compromis.

Etic, comoditatea internă nu trebuie să fie plătită de utilizator prin expunere la atacuri.

Etica în inginerie este, în esență, disciplina de a nu transforma oamenii în variabile colaterale.

Un inginer bun nu e doar cel care „face să meargă”, ci cel care:

- anticipează consecințe,
- gestionează riscuri,
- comunică adevărul tehnic,
- protejează publicul,
- și își asumă responsabilitatea pe tot ciclul de viață.

Principiile etice în inginerie electronică

Electronica controlează sisteme reale: energie, frânare, dozare, comunicare, securitate, senzori medicali, infrastructură. De aceea, o alegere aparent tehnică (tip de regulator, layout PCB, filtrare EMI, prag OVP, calitatea sursei, firmware-ul de boot) poate produce:

- risc fizic (șoc electric, incendiu, defectare în condiții critice),
- risc funcțional (blocaje, măsurători eronate, acționări neintenționate),
- risc informațional (breșe, expunere de date),
- risc social (interferențe EMC, poluare, deșeuri, practici necorecte în lanțul de aprovizionare).

În electronică, etica se vede cel mai bine în felul în care proiectezi protecțiile, marginea de siguranță, testarea, documentarea și modul în care reacționezi la defecte.

Principiul 1: Siguranța utilizatorului și a publicului are prioritate

În electronică, „siguranța” nu e sau nu ar trebui să fie doar un sticker pe carcasă. E suma deciziilor:

- separații și distanțe (creepage/clearance),
- izolație și împământare,
- protecții la supracurent/supratensiune (fuse, PTC, OVP/UVP),
- protecții ESD/TVS,

- control termic (derating, senzori, limitare),
- comportament în defect (fail-safe).

Exemplu

Ai un dispozitiv alimentat la rețea care are o sursă în comutație compactă. Pentru a reduce costul, cineva propune să elimine o protecție la supratensiune și să micșoreze distanțele pe PCB. „Merge la test.”

Etic, întrebarea este: ce se întâmplă la supratensiuni tranzitorii (fulger indirect, comutații), la îmbătrânirea componentelor, la praf/umezeală? Dacă scenariul worst-case poate duce la incendiu sau șoc electric, nu e un „trade-off comercial”, e o linie roșie.

Principiul 2: Non-maleficiența și precauția tehnică

În electronică, răul apare des din combinații „rare”:

- temperatură mare + toleranțe + vibrații + alimentare slabă,
- ESD repetat + conectori fără protecții,
- actualizări firmware incomplete + watchdog absent,
- alimentare marginală + brown-out necontrolat → scriere coruptă în memorie.

O practică etică este deratingul (derating-ul reprezintă funcționarea unui echipament electronic sau mecanic sub capacitatea sa maximă nominală, pentru a-i prelungi durata de viață, a crește fiabilitatea și a preveni defectarea cauzată de stres termic, tensiune sau curent excesiv Wikipedia. Acesta implică reducerea intenționată a performanțelor (putere, voltaj) în condiții extreme, precum temperaturi ridicate)

Etic înseamnă să nu împingi componenta la limită doar ca să scoți BOM mai ieftin, dacă asta crește probabilitatea de defect în utilizare reală.

Principiul 3: Competență profesională și diligență (să știi ce semnezi)

În electronică, diligența arată așa:

- calcule + simulări + prototip + testare (nu doar una dintre ele),
- revizie schematică, revizie layout, revizie EMC,
- verificare de toleranțe (worst-case),
- specificații clare (ce e garantat, ce e „best effort”),
- trasabilitate: versiuni de firmware, BOM, revizie PCB, condiții de test.

Un comportament neetic tipic în industrie: „copiem designul dintr-un proiect vechi” fără a revalida noul context (altă carcasă, altă temperatură, altă sursă, alt EMI).

Principiul 4: Integritate și adevăr tehnic, onestitate (în date, teste, rapoarte)

Etica în electronică înseamnă să nu falsifici, cosmetizezi sau selectezi convenabil:

- rezultate de test,
- grafice de performanță (eficiență, ripple, SNR, ENOB, BER),
- rapoarte EMC,
- timpi de viață (MTBF) sau „reliability claims”.

Exemplu

Un test EMC pică la o frecvență îngustă, într-un scenariu real de cablare. Echipa „trece” dacă testează cu alt tip de cablu mai scurt, nefolosit în realitate. În raport apare doar varianta „bună”.

Asta nu e optimizare, e dezinformare: clienții și publicul suportă riscul, iar organizația câștigă timp până la incident.

Principiul 5: Responsabilitate pe ciclul de viață

Electronica are viață lungă în teren. Etic înseamnă:

- plan de mentenanță și actualizări,
- management de obsolescență (EOL la componente),
- retragere/recall când apare un defect critic,

- suport minim rezonabil, mai ales în aplicații cu risc.

Principiul 6: Securitate și confidențialitate pentru electronica conectată

(IoT, embedded)

În ingineria electronică actuală, „un device” este adesea:

- hardware + firmware + conectivitate + cloud + aplicație.

Etic înseamnă:

- secure boot, semnare firmware, update sigur,
- criptare în tranzit și la stocare (când e cazul),
- parole implicite interzise, acces minim necesar,
- log minim (nu colectezi mai mult decât trebuie),
- transparență: ce date colectezi și de ce.

Un eșec etic frecvent: „punem update mai târziu” sau „merge cu portul deschis pentru suport” – dar device-ul ajunge în teren, iar „mai târziu” devine niciodată.

Mai ales pentru embedded/IoT: dacă abandonezi patch-urile, lași în urmă vulnerabilități care afectează utilizatori reali.

Principiul 7: EMC/EMI ca responsabilitate socială

Electronica nu trăiește singură: produce și primește interferențe.

Etic înseamnă:

- să nu „bruiezi” alte echipamente (medicale, industriale, comunicații),
- să proiectezi pentru imunitate (nu doar emisii),
- să respecti standarde și bune practici (filtrare, layout, shielding),
- să nu muți problema către utilizator: „să-și pună el ferite”.

Principiul 8: Siguranță funcțională (hardware + firmware) și fail-safe

În sisteme electronice moderne, defectul nu e doar „componenta arsă”, ci și:

- blocaj software,
- stare incorectă a registrelor,
- memorie coruptă,
- timeouts neacoperite,
- watchdog dezactivat „că dă reset aiurea”.

Etic:

- implementezi watchdog, brown-out detect, CRC, self-test,
- definești stări fail-safe (de ex. ieșiri în off, limitare curent, frână controlată),
- proiectezi redundanță unde consecințele sunt grave.

Principiul 9: Sustenabilitate și e-deșeuri (WEEE, reparabilitate)

În electronică, etica atinge și:

- consum energetic (eficiență, standby),
- proiectare pentru durabilitate (nu „planned obsolescence”),
- reparabilitate (acces la piese, modulare, documentație),
- alegerea materialelor și a proceselor (RoHS, substanțe periculoase),
- reciclare și trasabilitate.

Un exemplu bun este: „mai ieftin acum” poate însemna „mai mult deșeu și cost social mai mare”.

Principiul 10: Lanț de aprovizionare, piese contrafăcute și calitate

În electronică, riscul de piese contrafăcute/recuperate este real. Etic:

- surse autorizate,
- trasabilitate loturi,
- testare de recepție acolo unde aplicația o cere,
- evitarea compromisurilor „merge și de pe marketplace” când dispozitivul e critic.

Proprietatea Intelectuală: Protecție Internațională și Națională

Proprietatea intelectuală reprezintă ansamblul drepturilor recunoscute creatorilor asupra operelor lor intelectuale, incluzând invenții, lucrări literare și artistice, simboluri, denumiri comerciale și designuri utilizate în comerț. Aceasta este protejată printr-un cadru legislativ complex, la nivel internațional și național, pentru a asigura drepturile de autor, brevetele de invenție, mărcile și alte forme de proprietate intelectuală.

Protecția Proprietății Intelectuale la Nivel Internațional

La nivel global, proprietatea intelectuală este protejată printr-o serie de tratate internaționale administrate de Organizația Mondială a Proprietății Intelectuale (OMPI) și de alte organisme internaționale. Dintre cele mai importante tratate, menționăm:

Convenția de la Paris pentru Protecția Proprietății Industriale (1883) - reglementează protecția brevetelor, mărcilor și desenelor industriale.

Convenția de la Berna pentru Protecția Operelor Literare și Artistice (1886) - asigură drepturi de autor asupra operelor literare și artistice.

Acordul TRIPS (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) - stabilește standarde minime pentru protecția proprietății intelectuale la nivel global.

Tratatul de Cooperare privind Brevetele (PCT) - facilitează depunerea internațională a cererilor de brevet.

Protecția Proprietății Intelectuale în România

România, ca stat membru al Uniunii Europene și parte la tratatele internaționale menționate, dispune de un cadru legislativ bine definit pentru protecția proprietății intelectuale. Printre principalele legi și instituții care reglementează acest domeniu se numără:

Legea nr. 8/1996 privind dreptul de autor și drepturile conexe - protejează operele literare, artistice și software-ul.

Legea nr. 64/1991 privind brevetele de invenție - reglementează protecția invențiilor prin acordarea brevetelor.

Legea nr. 84/1998 privind mărcile și indicațiile geografice - stabilește condițiile de protecție a mărcilor comerciale.

Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci (OSIM) - este autoritatea responsabilă pentru acordarea protecției brevetelor, mărcilor și desenelor industriale.

Uniunea Producătorilor de Fonograme din România (UPFR) și alte organizații colective de gestiune a drepturilor de autor - monitorizează respectarea drepturilor de autor.

Protecția proprietății intelectuale este esențială pentru stimularea inovației și a creativității, asigurând recompense adecvate creatorilor. Atât tratatele internaționale, cât și legislația națională, joacă un rol fundamental în asigurarea

unui cadru juridic adecvat pentru protecția acestor drepturi. Respectarea legislației privind proprietatea intelectuală contribuie la dezvoltarea economică și culturală, încurajând cercetarea și progresul tehnologic.

Strâns legată de acest domeniu este activitatea de cercetare - dezvoltare și inovare care constituie o componentă strategică, hotărâtoare pentru dezvoltarea economică și pentru progresul social.

Astfel, știința, tehnologia și inovarea reprezintă domenii care generează constant progres tehnologic, asigurând durabilitatea dezvoltării și competitivitatea economică de perspectivă a României.

În România, asigurarea protecției proprietății intelectuale se realizează în principal prin două instituții de specialitate: Oficiul de Stat pentru Invenții și Marci - în domeniul proprietății industriale și Oficiul Român pentru Drepturile de Autor - în domeniul dreptului de autor și al drepturilor conexe.