

EDITORIAL

***DEVELOPMENT AND ENGINEERING
THINKING THROUGH MODELS***

Now, when the activities of an engineer are - in a global context - increasingly more complex at the level of material creativity, even in non-specific activities, I think (having been active for almost four decades in several occupational areas) that the fundamentals of engineering thinking have helped me during several momentary troubles, especially in situations where the solutions were not obvious and I sought, by deepening the discovery of the necessary logic, the best solutions. Most often, at least in situations where the phenomena were particularly complex, this process was attained by creating a model of reality upon which I intervened with specified solutions, with the objective that the resulting solutions should serve to knowledge provision, optimization, control and regulation of the analyzed phenomena.

Wishing to filter past experiences I wish to convey the grounding mechanisms and structuring of complex problem-solving which life lays in front of us. In this present attempt, I want to state from the beginning that the birth and development of thinking is a lengthy process and its grounding is done by deploying intelligent and pragmatic educational activities, in which the family, university training and organizational practice shape the internal or external mechanisms of expression and embodiment of rational thoughts for finding the best solutions in a given context.

Within the specific procedures and actions of engineering activities, from my own experience, I believe that we deal with the following steps: problem formulation, development of specific reasoning and use of results within the requested defined or extended default form. The steps mentioned function as a whole by referring intellectual norms to an engineering logic imposed by critical thinking. The items of rational structure constituted by this method are characterized by the following values: clarity, truthfulness, accuracy, relevance, depth, completeness, logic and fairness. The justification

EDITORIAL

***DEZVOLTAREA ȘI GÂNDIREA
INGINEREASCĂ PRIN MODELE***

Acum, în momentul în care activitățile inginerului devin, în context global, din ce în ce mai complexe la nivelul creativității materiale, chiar și în activitățile nespecifice acestuia, mă gândesc, lăsând în urmă o activitate de aproape patru decenii în mai multe zone ocupaționale, că fundamentele gândirii inginerului m-au ajutat în mai multe momente de cumpănă, cu precădere în situațiile în care soluțiile nu erau evidente și căutam, prin fundamentarea descoperii logicii necesare, soluțiile cele mai bune. De cele mai multe ori, cel puțin în situațiile în care fenomenele erau deosebit de complexe, procesul menționat se materializa prin realizarea unui model al realității asupra căruia se intervenea prin rezolvări specificate în anumite condiții, cu obiectivul ca soluțiile obținute să servească cunoașterii, prevederii, optimizării, controlului și reglării fenomenelor analizate.

Cu dorința filtrării unei experiențe trecute vreau să redau mecanismele fundamentării și structurării modalităților de a pune și a rezolva problemele realității exercițiilor obligatorii pe care viața le așează, de multe ori complex și complicat, în fața noastră. În încercarea prezentă, doresc să afirm, încă de la început, că nașterea și dezvoltarea gândirii este un proces de lungă durată, iar fundamentarea și așezarea lui se face prin desfășurarea inteligentă și pragmatică a activităților educaționale, în cadrul cărora familia, formarea universitară și practica organizațională conturează formele de manifestare, interioare sau exterioare, a mecanismelor raționale de manifestare și concretizare a gândurilor cu motivarea găsirii soluțiilor celor mai bune într-un context dat.

În cadrul procedurilor și acțiunilor specifice activităților ingineresti, din experiența proprie, consider că avem de a face cu următoarele etape: formularea problemei, dezvoltarea raționamentelor specifice și utilizarea rezultatelor acestora în cadrul definit sau extins solicitat în formulările inițiale. Etapele menționate funcționează ca un întreg prin raportarea normelor intelectuale la o logică inginerească impusă printr-o gândire critică. Elementele structurii raționale, constituite prin această metodă, sunt caracterizate prin raportarea acestora la grupul valorilor exprimat prin următoarele: claritate, veridicitate, precizie,

of each element of engineering thought to the previously mentioned engineering structure gives us the basis to implement this kind of reasoning or its acquisition in other occupational areas.

In that context, I admit that not all experiments conducted in the generation and use of reasoning, which I was part of, involved situations of clear indication of actions, solutions that would form the basis of reasoning based on real data, their communication was based on precise expressions, which were prompted by a real problem in a structure determined by a profound logic and, not least, the judgments are impartial in unbiased decision making.

I will not develop the theoretical foundations of this type of analysis, the message will be a more pragmatic approach in imposing an algorithm of problems reasoning and solving. In the direction, of algorithmization, I submit a model of carrying out the following steps: setting and problem formulation; specifying the participants in the process: the initiators, developers or processors and the beneficiaries of reasoning; goal setting and deliverables within the specific reasoning; establishing the resources needed and those available in the development and materialization of reasoning; setting the initial characterization data of the problem; establishing the conditions for the problem; the choice of instruments required and available on solving the specific matters of the problem. From the above notes we see that the matter under consideration relates to the customization of the elements of the problem and to the specific reasoning or judgments made. At the same time, it is important to note that in the process of solving there are activities of scroll sequencing and also the comeback with new issues acquired or reviewed after a certain dynamic prioritization definition and resolution. In this process we can identify in an interested person or in a group the three existing positions: that of originator, developer and beneficiary. There is as well the possibility that all the positions could be represented by individuals or different groups.

In the latter situation special attention will be given to the definition of the problem, of the objective and expected results, of the initial conditions and those related to the development of the processes analyzed. The clarifications

pertinență, profunzime, exhaustivitate, logică și imparțialitate. Justificarea fiecărui element de gândire inginerească la structura menționată ne dau baza impunerii acestui tip de raționament sau preluării acestuia și la nivelul altor zone ocupaționale.

În acest cadru, recunosc deschis că nu toate experiențele desfășurate în zona generării și utilizării raționamentelor, la care am fost parte de-a lungul timpului, m-au adus în situații caracterizate prin precizarea clară a acțiunilor, la soluții care aveau în fundamentare un raționament bazat pe date adevărate, comunicarea acestora se baza pe exprimări precise, care erau determinate de o problematică reală într-o structurare determinată de o logică profundă și, nu în ultimul rând, raționamentele utilizate sunt imparțiale în fundamentarea deciziilor luate fără părtinire.

Nu o să dezvolt zona de fundamentare teoretică a acestui tip de analiză, mesajul va fi unul mai pragmatic în impunerea unui algoritm de abordare a problemelor și a raționamentelor necesare rezolvării acestora. În direcția algoritimizării, propun un model al parcurgerii următoarele etape: stabilirea și formularea problemei; precizarea participanților în cadrul procesului: inițiatorii, dezvoltatorii sau procesatorii și beneficiarii raționamentului; stabilirea obiectivului și a rezultatelor preconizate în cadrul raționamentului specific; stabilirea resurselor necesare și a celor disponibile în realizarea și materializarea raționamentului; stabilirea datelor inițiale de caracterizare a problemei; stabilirea condițiilor de desfășurare a problemei; alegerea instrumentelor necesare și disponibile în rezolvarea aspectelor specifice problemei. Din cele prezentate se observă că aspectele avute în vedere se referă la particularizarea elementelor problemei și a celor specifice raționamentului sau raționamentelor utilizate. În același timp, este important de precizat faptul că în cadrul proceselor de rezolvare există activități de parcurgere a etapelor stabilite și de revenire în cadrul acestora cu noi aspecte dobândite sau reevaluate după o anumită dinamică de stabilire a priorităților în definire și în rezolvare. Se precizează faptul că desfășurarea procesului poate să identifice în cadrul unei persoane sau a unui grup interesat cele trei poziții existente, acelea de inițiator, dezvoltator și beneficiar, după cum, la fel de bine, există posibilitatea ca întregul pozițiilor să fie reprezentat de persoane sau grupuri diferite. În ultima situație va trebui acordată o atenție deosebită definirii problemei, a obiectivului și a

made must take into account that most times the rationale made regard reality through patterns, which is designed to ensure the success of the entire process, involving the following conditions: "condition of adequacy, condition of heterogeneity, condition of independence, condition of relevance and effectiveness." (the expression of these conditions belongs to *academician Solomon Marcus in his work "Moduri de gândire / Ways of thinking" Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1987, p.25-26.*)

From the group of values which set the fundamentals for reasoning I will pick, in conjunction to the previous conditionings, a single characteristic, one related to the assurance of clarity.

One's own clarity is needed in his own mental constructs, both in the area of transmission and the area of perception. For transmission it is important to put yourself in the role of the one they are transmitted to, and at the level of perception is important to intuit the desires of the transmitter. This conditioning is necessary to have the certainty of the accuracy and real perception of the given message and not a distorted form. At this stage there could be questions of doubts and attempts to find simple and clean forms of messages, knowing that these qualities will influence problem solving.

The first conclusion arising from the explanations given is the following: "One problem lacking in clarity is resolved in accordance with the objectives set. Do not forget that the arrogance or ungrounded certainty is more damaging than doubt." Wishing that the formulations, solutions and messages forwarded would gain clarity, I propose some questions to practice until they become a habitual way of thinking: "*Could you can specify more elements in the problem analyzed than those in formulation performed?, Could you give another expression or form to reasoning being made?, Can you illustrate or exemplify the elements of the judgment made?* (I suggest for the materialization of this procedure the method of "mental maps"), *Does the reasoning set out a mission or express certain requirements?* (I believe it is important to distinguish between the mission and the requirements needed, knowing that the missions generally may be subject to imposition of requirements.), *Were the terminology and symbols used in reasoning*

rezultatelor preconizate, a condițiilor inițiale și a celor legate de desfășurarea proceselor analizate. Precizările făcute trebuie să țină seama de faptul că de cele mai multe ori raționamentele care se fac au în vedere realitatea prin intermediul modelelor, care sunt concepute, în asigurarea reușitei întregului proces, prin realizarea următoarelor condiții: „condiția de adecvare, condiția de eterogenitate, condiția de independență, condiția de relevanță și condiția de eficacitate.” (exprimarea acestor condiții aparține *academicianului Solomon Marcus și este făcută în lucrarea „Moduri de gândire”, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1987, p.25-26.*)

Din grupul valorilor în funcție de care se fundamentează gândirea o să mă opresc, în corelare cu condiționările amintite anterior, asupra unei singure caracteristici, cea legată de asigurarea clarității.

Claritatea proprie este necesară în construcțiile mentale pe care le faci, fiind necesare atât în zona de transmitere cât și în zona de percepție. Pentru transmitere este important să te pui în rolul celui căruia îi sunt transmise, iar la nivelul percepției este important să intuiești dorințele emitătorului. Această condiționare este necesară pentru a avea siguranța acurateței și percepției cu adevărat a mesajului dat și nu o formă distorsionată a acestuia. În această etapă întrebările pot fi ale îndoielilor și ale încercărilor de găsire a formelor simple și curate ale mesajelor, știind că aceste calități vor influența modul de punere și de rezolvare a problemelor.

Prima concluzie care rezultă din precizările făcute este următoarea: „O problemă lipsită de claritate este rezolvată greșit sau nu poate fi rezolvată în conformitate cu obiectivele stabilite. Să nu uitați că aroganța sau siguranța fără acoperire este mai păguboasă decât îndoiala.” Din dorința ca formulările, rezolvările și mesajele transmise să câștige în claritate, vă propun câteva întrebări pe care să le exersați până când ele devin o obișnuință a modului de gândire pe care-l practicați: „*Se pot preciza mai multe elemente în cadrul problemei analizate decât cele existente în formularea făcută?, Puteți da o altă exprimare sau formă raționamentul făcut?, „Puteți ilustra sau a exemplifica elementele raționamentului făcut?”* (Propun în materializarea acestei proceduri metoda „hărților mentale”.) *Raționamentul enunță o misiune sau exprimă anumite cerințe?* (Consider că este important să se facă diferențierea necesară între misiune și cerințele impuse, știind că misiunile, în general, pot fi condiționate de impunerea unor cerințe.)” „*Au fost precizate și clarificate terminologia și simbolurile folosite în*

specified and clarified? (This question is justified in situations where a new or insufficiently known domain is being addressed.), *What are the priority requirements and elements can be reduced or eliminated in the reasoning?, What is important or less important in the reasoning? or What is the significance of the components of the problem?* (Question justified knowing that often models of engineering, but not only those are an expression of reality.

Between the model and reality there are differences due to the perception of reality or the need to find formulations capable of solving. In these situations, the solving methods can lead to solutions far from true values.), *Are the assumptions clearly stated in the reasoning and their influences within structured thinking?* (Question needed in defining the limits or scope of reasoning.), *Is specialized terminology enough explained or is it necessary to amend the explanation for its reasoning to be understood?* (Even if often the terminological explanation is not done, considering that this is known to the latest amendments, I believe that this approach is wrong because making and problem solving appeals to certain terms and different understandings between the issuer and the recipient can endanger the proper resolution of the problem.), *Is the graphics used, represented by photographs, drawings, plans and notes, proper for the presentation of important relationships in the reasoning?* (Often, the graphic presentation is considered a quantitative obligation, without being addressed at the level of quality of the elements used and the ability to generate suggestions in the document.), *How do I define objective reasoning and value the actors included in the process and reasoning?* (It so happens that because of the lack of clarity in the formulation of objectives, in terms of the beneficiary and the executor, discussions occur while finding solutions or at the end of their achievement, each part has its own righteousness without the problem being solved.)

The same procedure of clarifying the other characteristics of the reasoning process can be achieved by using a set of questions. I'll let you discover it yourselves, being sure of its value and, by its intelligent summing up, in the great diversity determined by the great diversity in the ways of thinking.

cadrul raționamentului? (Această întrebare este justificată în special pentru situațiile în care se abordează un domeniu nou sau unul încă insuficient cunoscut.) „Care sunt cerințele prioritare și care elemente pot fi reduse sau eliminate în cadrul raționamentului? sau Ce este important sau mai puțin important în cadrul raționamentului? sau Care este gradul de importanță al elementelor componente ale problemei?” (Întrebarea este justificată știind că de multe ori modelele ingineresti, dar nu numai la nivelul lor, sunt o exprimare a realității.

Între model și realitate există diferențe determinate de percepția asupra realității sau de nevoia găsirii unor formulări capabile de rezolvare. În aceste situații, metodele de rezolvare pot să determine soluții depărtate de valorile adevărate.”; „Ipotezele sunt exprimate clar în cadrul raționamentului și a influențelor acestora în cadrul gândirii structurate?” (Întrebarea este necesară în precizarea limitelor raționamentului sau domeniilor de aplicabilitate ale acestora.”; Terminologia specializată este explicată suficient sau este necesară modificarea nivelului de explicare a acesteia pentru ca raționamentul să fie înțeles? (Chiar dacă de multe ori explicația terminologiei nu este făcută, considerându-se că aceasta este cunoscută la nivelul ultimelor modificări, consider că această abordare este greșită pentru că punerea și rezolvarea problemei face apel la anumiți termeni iar înțelegerile diferite între emitent și destinatar pot să pericliteze buna rezolvare a problemei.”; „Partea grafică utilizată, reprezentată de fotografii, desene, planuri și note explicative, este adecvată prezentării relațiilor importante în cadrul raționamentului? (De multe ori, prezentarea grafică este considerată o obligație cantitativă, fără ca ea să fie abordată la nivel calitativ prin elementele utilizate și prin capacitatea de sugestionare pe care documentul o generează.”; „Cum definesc obiectivul raționamentului și valoarea acestuia actorii cuprinși în cadrul procesului și raționamentului? (Se întâmplă ca în lipsa clarității formulării obiectivelor, din punctul de vedere al beneficiarului și al executantului, să apară discuții pe parcursul elaborării soluțiilor sau la sfârșitul realizării acestora fiecare parte să aibă dreptatea ei fără ca problema să fie rezolvată.)

Aceeași procedură de clarificare a celorlalte caracteristici ale procesului de gândire se poate realiza prin utilizarea unui set de întrebări. Vă las să-l descoperiți singuri, fiind sigur de valoarea acestuia și, prin însumarea lor inteligentă, în marea diversitate determinată de varietatea modalităților de gândire.

However, the aim of this presentation was driven by the need to impose an engineering way of thinking, through models, knowing that this one, from a material point of view, taking into consideration the individual's own investment, is the least expensive one. The right thinking has favorable effects on what is about to happen, quantifying its results is done on the material level, on the cost and efficiency of the actions we take.

Often, at the end of the courses, I transmit to the students the desire to keep thinking, to decipher messages, actions, procedures, alternatives considered, balances and imbalances that arise from these factors which influence their share in the processes analyzed and more. I think that now, because of different causes, there is a state in which the exercise of thought is not always present in the training that we undertake. It may be because of the lack of interest, maybe because at the level of academic training we focus on the so-called "free trials", without the pressure and requirements of the "compulsory trials".

The affirmation of new economic requirements and the need for transformations of the society as a whole, has the power to transform the university in increasing the power to be acquired by the actors of this process, namely in increasing the capacity to discover, to innovate, to resist, to materialize good thoughts and realities that come to the support of men, resources and nature. Universities can become a guide in the pathway of people, communities and nations, on one condition, that the thinking gets the place it deserves in the processes of personal development.

I think in the future will remain only those educational organizations that will succeed by profoundly and pragmatically thinking how reinvent themselves according to the new realities that are increasingly more complex and complicated, both at operating and involvement in community life under these essential aspects.

Entrepreneurial training as well as training related to sustainable development will be reconsidered in terms of engineering training, and it requires attention to the ways of thinking, knowing that true personal development cannot be achieved without the support of reasoning, of models, of optimizing contextual driven solutions and of those insufficiently determined.

Totuși, dorința acestei prezentări a fost determinată de nevoia impunerii unui mod de gândire inginerească, acela prin modele, știind că aceasta, din punct de material, luând în analiză nivelul investițiilor proprii ale individului, este cea mai puțin costisitoare. Gândirea corectă are efecte favorabile la ceea ce urmează a se întâmpla, cunoscând rezultatele acestuia făcându-se la nivel material, la nivelul costurilor și al eficienței acțiunilor pe care le întreprindem.

De multe ori, la sfârșitul cursurilor, le transmit studenților o dorință, aceea de a rămâne pe gânduri, în sensul de a descifra mesajele, acțiunile, procedurile, variantele luate în considerare, echilibrele și dezechilibrele care se nasc din acestea, factorii de influență și ponderea acestora în procesele analizate și multe altele. Am impresia că în momentul de față, cauzele fiind diferite, există o stare în care exercițiul gândirii nu este prezent întotdeauna în acțiunile de formare pe care noi le întreprindem. Poate fi și lipsa interesului, poate fi și faptul că la nivelul formării universitare accentul se pune pe așa numitele „probe libere”, neexistând presiunea și cerințele „probelor impuse”.

Afirmarea noilor cerințe economice și a necesității transformărilor de care societatea are nevoie, în ansamblul său, are puterea de a transforma universitatea în creșterea puterilor pe care le vor dobândi actorii procesului în creșterea capacităților de a descoperi, de a inova, de a lega, de a rezista, de a materializa gândurile bune în realități care vin și în sprijinul omului, a resurselor și a naturii. Universitățile pot deveni o călăuză în drumurile oamenilor, comunităților și națiunilor, cu o condiție, aceea în care gândirea primește locul pe care-l merită în procesele de dezvoltare personală.

Cred că în perspectivă vor rămâne doar acele organizații educaționale care vor reuși printr-o gândire, profundă și pragmatică să se reinventeze la noile realități, care sunt din ce în ce mai complexe și mai complicate, atât la nivelul funcționării și implicării în viața comunităților sub aspectele esențiale ale acestora.

Formarea antreprenorială și cea legată de dezvoltarea durabilă vor trebui să fie reconsiderate la nivelul pregătirii inginerești, iar în cadrul acesteia este nevoie de o atenție sporită modalităților de gândire, știind că devenirea personală adevărată nu poate fi realizată fără sprijinul raționamentelor, modelelor, optimizării contextuale a soluțiilor determinate și a celor încă insuficient determinate.

With these thoughts in mind I began the course of "Engineering of Sustainable Development", trying to present to those who don't have an engineering training the specific ways of engineering reasoning, convinced that this kind of reasoning can be applied to other occupational areas as well.

Being convinced of the need for a course in engineering reasoning, I believe that its design is becoming a necessity that comes to support the solutions to the problems we all face, both at a personal and at a collective level. Perhaps the effort of several specialists from different generations, of those with white hair and those who are in the beginner phase, could generate an interesting material for those who are trained in engineering and to those who collaborate or face the rigor of their creativity.

Cu aceste gânduri am început cursul de „Ingineria dezvoltării durabile”, încercând să prezint și celor care nu au parcurs etapele formării ingineresti modalitățile specifice gândirii ingineresti, fiind convins că raționamentele acesteia pot fi aplicate și altor zone ocupaționale.

Fiind convins de nevoia unui curs de gândire inginerească, consider că formularea acestuia devine o necesitate care vine în sprijinul punerii și rezolvării problemelor cu care ne confruntăm la nivel personal și colectiv. Poate efortul mai multor specialiști din generații diferite, și a celor cu părul alb și a celor care se găsesc în faza deslușirii începuturilor, ar putea genera un material, cel puțin interesant, pentru cei care se formează în domeniul ingineriei și a celor care colaborează sau se confruntă cu rigoarea și creativitatea acestora.

Cluj-Napoca, decembrie 2015

Professor Vasile Filip SOPORAN, Ph.D., Eng