



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA**  
**CENTRUL COORDONATOR AL PLATFORMEI**  
**NAȚIONALE DE MECATRONICĂ**

400641, Cluj-Napoca, B-dul Muncii Nr.103-105, ROMÂNIA

Tel:+40 264 401682, :+0747504729;Fax:+ 40 264 415490

E-mail [vistrian.maties@yahoo.com](mailto:vistrian.maties@yahoo.com)

---



**CENTENARUL MARI UNIRI**  
**OMAGIU BLAJULUI ȘI ȘCOLII ARDELENE**

**ROMANIA SMART**  
**ȚARA COMUNITĂȚILOR CARE ÎNVAȚĂ**

**PROIECT DE ȚARĂ-PROPUNERE**

**([www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro))**

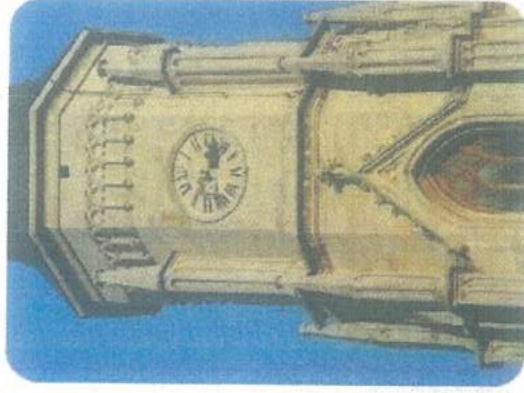
**Prof.univ.dr. ing.Vistrian Mățieș**

**Coordonator**

**2021**

100  
ROMÂNIA

UNIVERSITATEA  
TEHNICĂ  
DIN CLUJ-NAPOCA



# Romania SMART Țara comunităților care învață



**ROMANIA SMART-ȚARA COMUNITĂȚILOR CARE ÎNVĂȚĂ**  
**PROIECT DE ȚARĂ- FEBRUARIE 2021**

**CUPRINS**

**1 REZUMATUL PROIECTULUI**

**2.DESCRIEREA TEHNICĂ ȘI ȘTIINȚIFICĂ A PROIECTULUI**

**2.1. Învățarea organizațională**

**2.2.Obiectivele și rezultatele proiectului**

**2.3.Fundamentul tehnico-științific al proiectului**

**2.3.1.Probleme generale**

**2.3.2.Conceptul de mecatronică**

**2.3.3.Educația mecatronică**

**2.3.3.1. Conceptul de educație integrală**

**2.3.4. Mecatronica în practica inginerescă**

**2.3.5.Detalii privind dezvoltarea mecatronicii pe plan internațional**

**2.3.6.Dezvoltarea mecatronicii în Romania**

**2.3.7. Platforma Națională de Mecatronică-Școala Ardeleană Rediviva**

**2.3.8..Integrarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în sistemul educațional din Romania**

**3.IMPACTUL ȘI DISEMINAREA REZULTATELOR PROIECTULUI**

**4.PARTENERIATUL PENTRU IMPLEMENTAREA PROIECTULUI**

**5.ECHIPA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI**

**6.MANAGEMENTUL PROIECTULUI**

**6.1. Cadrul organizatoric privind dezvoltarea proiectului**

**6.2.Etape în dezvoltarea proiectului**

**6.3.Bugetul proiectului**

**Bibliografie**

**ANEXE I-Detalii privind fundamentul tehnico-științific al proiectului**

**ANEXE II-Detalii privind Școala Ardeleană și ASTRA**

**ANEXE III- Domenii Smart City**

**MOTTO:**

**Viitorul nu este un cadou, este o realizare. Fiecare generație trebuie ajutată să-și construiască propriul viitor. Aceasta este marea provocare a prezentului.**

**ROBERT FITZGERALD KENNEDY**

**Poți rezista invaziei unei armate, dar nu și unei idei căreia i-a sosit timpul.**

**VICTOR HUGO**



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA  
CENTRUL COORDONATOR AL PLATFORMEI  
NAȚIONALE DE MECATRONICĂ**

400641, Cluj-Napoca, B-dul Muncii Nr.103-105, ROMÂNIA  
Tel:+40 264 401682, :+0747504729;Fax:+ 40 264 415490  
E-mail vistrian.maties@yahoo.com

## 1.REZUMATUL PROIECTULUI

Anul Centenarului Marii Uniri a reprezentat un moment oportun pentru bilanț și decizii care să asigure foaia de parcurs a țării pentru următorii 100 de ani. Sănătatea, educația, infrastructura și economia competitivă reprezintă pilonii de bază pentru dezvoltarea viitoare a României. Este lesne de înțeles că, educația și formarea reprezintă motorul dezvoltării inteligente, durabile și favorabile incluziunii. Această subliniere se regăsește și în strategia UE-2020. Romania Smart este un proiect pentru prezent și deopotrivă pentru viitor. *„Viitorul nu este un cadou, este o realizare. Fiecare generație trebuie ajutată să-și construiască propriul viitor. Aceasta este marea provocare a prezentului”* (Robert Fitzgerald Kennedy). *Copiii și tineretul în general, trebuie îndemnați și ajutați să participe la construirea propriului viitor.*

În contextul tehnologic, economic, politic, social și cultural actual, se impune dezvoltarea unei mișcări naționale pentru *“modernizarea învățământului românesc”*. Se cunoaște că, un astfel de demers a fost susținut de către reprezentanții Scolii Ardelene precum și de către Asociațiunea Transilvană Astra.

Efortul susținut de-a lungul a peste două secole a vizat emanciparea națională, politică, socială și culturală a romanilor din Transilvania și a celor de peste munți, fiind hotărâtor în pregătirea cadrului pentru înfăptuirea Marii Uniri. Prin Marea Unire, *“s-au mutat munții”*, desființându-se pentru totdeauna granițele dintre frați (Iuliu Hossu). Urmărind evoluția Scolii Ardelene din 1754, până la încetarea naturală a activității (a doua jumătate a sec.XX) vom constata o analogie perfectă cu evoluția în dezvoltarea mecatronicii în România (1990-prezent). Sigur, avem în vedere contextul tehnologic specific, determinat de cele trei revoluții care au marcat sec.XX: revoluția cuantică, revoluția informatică și revoluția mecatronică. Deviza Școlii Ardelene a fost *„Virtus Romana Rediviva”* (prescurtat V.R.R.), care îndemna la renașterea vechilor virtuți ostășești, în lupta pentru drepturi naționale, pentru limba și credința străbună, pentru unirea tuturor romanilor într-o singură țară. Azi, Platforma Națională de Mecatronică este *“Școala Ardeleană Rediviva”*. Deviza Platformei este: *“Totul pentru copiii noștri. Prin educație și cultură către Marea Unire Spirituală”*. Astfel, Platforma Națională de Mecatronică și *“Astra rediviva”*, pot și trebuie să susțină în continuare mișcarea națională pentru *“modernizarea învățământului românesc”*.

Demersurile în acest sens sunt impuse de dinamica privind evoluția în dezvoltarea tehnologică și nevoia promovării tehnologiilor educaționale smart/inteligente, centrate pe competență în învățământul din România. Aceasta, pentru că, într-o societate anunțată programatic drept *societatea cunoașterii*, analfabetismul științific a devenit cu mult mai frecvent și mai periculos decât ușor de depășitul obstacol al învățării scrierii, cititului și socotitului. Din acest punct de vedere, după opinia lui Leon Lederman, laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1988) *„Analfabetismul științific riscă să devină obstacolul major în calea supraviețuirii umanității”*. Proiectul propus vine în întâmpinarea acestor nevoi și, are drept scop dezvoltarea *Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă (PNESIODS)*, prin valorificarea potențialului științific acumulat la nivel academic pe parcursul a mai bine de trei decenii (1990-prezent), ca urmare a efortului susținut pentru promovarea tehnologiilor educaționale inteligente în învățământul din România. Parteneriatul academic a inclus departamentele de mecatronică ale universităților cu profil tehnologic în care ființează specializările de mecatronică în inginerie, din centrele: Bacău, Brașov, București, Cluj-Napoca, Craiova, Galați, Iași, Oradea, Sibiu, Suceava și Timișoara. Acest parteneriat s-a lărgit prin integrarea Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării din București precum și a reprezentanților mediului economic, respectiv a învățământului preuniversitar. Suportul financiar obținut prin proiectele de cercetare realizate, a permis dezvoltarea infrastructurii (echipamente, aparatură, software etc.) pentru educație și cercetare la nivelul standardelor internaționale.

Un rezultat notabil al parteneriatului academic menționat, ce a inclus: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (*coordonator*), Universitatea Transilvania din Brașov, Universitatea Politehnică București, Universitatea din Craiova, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Universitatea Tehnică „Gh.Asachi” din Iasi, Universitatea Politehnică Timișoara și firma FESTO Romania, a fost proiectul POSDRU-FlexForm (2010-2013)-Program de formare profesională flexibilă pe platforme mecatronice ([www.flexform.ro](http://www.flexform.ro)).

Programul de formare, acreditat prin OMECTS nr.4486/23.06.2011 a fost urmat de către 1500 de profesori de fizică, matematică- informatică, chimie, biologie și discipline tehnologice, din toate județele țării. Activitățile de formare s-au desfășurat în Centrele Regionale pentru Educație și Formare pe Platforme Mecatronice (CREFPM), înființate în fiecare dintre universitățile partenere în proiect și, integrate în structura Departamentelor de Mecatronice ale universităților partenere, încă din luna septembrie 2010.

O finalitate importantă a proiectului POSDRU menționat este Platforma Națională de Mecatronice (PNM). PNM are o structură de rețea și cuprinde șapte Centre Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice (CREFPM), integrate în structura Departamentelor de Mecatronice ale universităților partenere în proiectul POSDRU menționat. *Centrul regional înființat în cadrul Universității Tehnice din Cluj- Napoca este Centru Coordonator. Platforma a fost inaugurată în luna mai 2015, cu ocazia ediției a-6-a a manifestării științifice: ” Zilele Educației Mecatronice”, găzduită de către Universitatea din Craiova.*

*Platforma Națională de Mecatronice este concepută ca un mecanism național, care, să activeze resursele materiale și umane în plan local, regional, național și, să asigure abordarea sistemică, în viziune integratoare (holistică) a problemelor complexe privind educația smart, învățarea organizațională și dezvoltarea sustenabilă, în acord cu exigențele societății bazate pe cunoaștere. Platforma Națională de Mecatronice reprezintă fundamentul tehnico-științific al Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltarea sustenabilă (PNESIODES). Pe acest fundament se va dezvolta Romania Smart („Romania deșteaptă/inteligentă”).*

În învățământul preuniversitar se vor înființa și dezvolta la nivel regional/județean *Centre Pilot pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă*. Centrele Pilot se vor înființa pe structura unor licee/colegii reprezentative și, vor funcționa sub egida universităților integrate în structura Platformei Naționale de Mecatronice, din regiunea respectivă. La nivel județean aceste centre se vor înființa sub egida universităților mai nou afiliate la PNM, din centrele: Bacău, Oradea, Sibiu și Suceava. Pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor, în Centrele Pilot, pe structura Laboratoarelor de Informatică se vor dezvolta Laboratoare de Mecatronice și Robotică. Treptat, astfel de laboratoare se vor înființa în toate școlile din Romania. Astfel, se va pregăti cadrul pentru evoluția școlilor și grădinițelor din întreaga țară, către statutul de *“Organizații care învață”*. În universități CRESIODES se vor dezvolta pe structura CREFPM înființate prin proiectul POSDRU menționat.

Comunitățile inteligente sunt rezultatul învățării, a cunoașterii, a creației și inovării. Oamenii inteligenți sunt rezultatul educației inteligente. Comunitățile învață prin cetățenii lor care, sunt integrați în organizații care învață (familie, școli, universități, firme etc.). Conceptul *“Organizații care învață”*, poate fi de interes deopotrivă la nivel academic și la nivelul firmelor. Experiența mondială confirmă acest lucru. Demersurile în acest sens sunt esențiale pentru crearea și dezvoltarea unei stări de spirit la nivel de comunitate care, să stimuleze activarea resurselor necesare susținerii efortului pentru consolidarea în ansamblu a pilonilor specifici Comunităților Smart. În același timp, demersurile sunt premise pentru deschideri către Marea Unire Spirituală. *Prin înfăptuirea Marii Uniri s-a atins idealul național. În contextul tehnologic actual, învățământul este un obiectiv fundamental spre care trebuie direcționat efortul întregii națiuni.*

Criza mondială în educație, recunoscută și la nivelul UNESCO (înființarea Comisiei Internaționale pentru Educație în sec.XXI confirmă această stare de fapt), este pusă pe seama decalajului dintre nivelul de dezvoltare tehnologică și tehnologiile educaționale. În acest context este lesne de înțeles interesul la nivel mondial privind valorificarea potențialului inovator al mecatronicii (tehnologia sec.XXI) în dezvoltarea *tehnologiilor educaționale smart, centrate pe competență, precum și pentru promovarea conceptului de învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă.*

*Cuvântul mecatronică*, înregistrat ca marcă de către Concernul Yaskawa Electric din Japonia la începutul deceniului opt al sec. trecut (1970), a fost utilizat pentru a descrie fuziunea tehnologică a trei mari domenii ingineresti: *inginerie mecanică – inginerie electrică, electronică, telecomunicații – teoria controlului și tehnologia informației*. Mecatronica s-a născut ca tehnologie și, a devenit foarte repede filosofie (filosofia integrării), Știința mașinilor inteligente, respectiv, *Mediu pentru educație inteligentă, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă* în societatea bazată pe cunoaștere. Dezvoltarea tehnologică în secolul XXI are la bază triada: *Mecatronica avansată (coloana vertebrală)-Sistemele ciber-fizice (CPS) și Internetul lucrurilor (IoT)*.

Conceptul de „*Organizație care învață*”, a fost lansat și dezvoltat încă din anul 1990 de către Prof. Peter Senge de la Institutul de Tehnologie Massachusetts (MIT). Prof. Senge definește cele cinci discipline care stau la baza construirii organizațiilor care învață astfel: *Gândirea sistemică, Măiestria personală, Modelele mentale, Construirea unei viziuni comune privind organizația (școala) și Învățarea în echipă*. Disciplina este înțeleasă ca un ansamblu de teorii și tehnici care trebuie să fie studiate și însușite pentru a putea fi puse în practică. În cadrul MIT s-a înființat în 1991 *Centrul pentru Învățare Organizațională* care, în aprilie 1997 a devenit: *Societatea pentru Învățare Organizațională (SoL)*.

*Proiectul are și girul științific al Centrului Internațional de Cercetări și Studii Transdisciplinare (CIRET), Paris*, prin domnul Academician Basarab Nicolescu (fizician, filosof și scriitor francez de origine română), președinte fondator al CIRET și președinte al Conferinței Internaționale ATLAS-2018. Conferința a fost găzduită de către municipiul Cluj-Napoca (Universitatea Babeș- Bolyai), în perioada 3-7 iunie 2018 ([www.theatlas.org](http://www.theatlas.org)). Domnul academician este profesor asociat, conducător de doctorat la UBB și, Cetățean de Onoare al municipiului Cluj-Napoca din aprilie 2007. De asemenea, este Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice din Cluj-Napoca, din aprilie 2008. Universitatea Tehnică a fost partener și coorganizator al Conferinței ATLAS-2018.

*Obiectivul general al proiectului este: Dezvoltarea fundamentelor științifice și crearea cadrului tehnico organizatoric pentru valorificarea potențialului inovator al Platformei Naționale de Mecatronica în demersurile pentru promovarea educației smart, învățarea organizațională și dezvoltarea sustenabilă. Demersurile reprezintă o nevoie majoră pentru consolidarea pilonilor specifici Comunităților Smart. Parteneriatul în structura: mediul academic, autorități locale/județene, Inspectoratele Școlare Județene, Casele Corpului Didactic, cu firmele și nu numai este hotărâtor pentru activarea resurselor necesare privind configurarea (PNESIODES).*

*Obiectivele specifice ale proiectului sunt definite astfel:*

- O1. Dezvoltarea fundamentelor științifice privind cele cinci discipline de bază ale “organizațiilor care învață” și elaborarea programelor de pregătire a personalului didactic în acord cu standardele consacrate în domeniu. *Mecatronica avansată, Sistemele Ciber-fizice (CPS) și Internetul Lucrurilor (IoT) reprezintă fundamentul tehnico-științific al demersurilor pentru atingerea acestui obiectiv.*
- O2. Realizarea unei platforme online ([www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro)), pentru a facilita accesul la cunoaștere, în domenii de interes major privind dezvoltarea tehnologică și tehnologiile educaționale în societatea cunoașterii, precum și a conceptului “smart community” pentru: profesori, elevi, studenți, părinți, firme și alți utilizatori interesați.
- O3. Înființarea Centrelor Pilot pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă la nivel regional/ județean în învățământul preuniversitar. Centrele se vor înființa pe structura unor licee/colegii reprezentative și, vor funcționa sub egida universităților integrate/afiliate în structura Platformei Naționale de Mecatronica, din regiunea respectivă.
- O4. Înființarea în Centrele Pilot, pe structura Laboratoarelor de Informatică, a Laboratoarelor de Mecatronica și Robotică, pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor.
- O5. Definirea unei strategii și elaborarea documentației tehnice pentru realizarea platformelor mecatronice pentru educație și formare (echipamente specifice, aparatură, software etc.) pentru a susține activitățile practice ale elevilor și profesorilor. Facilitățile oferite de tehnologia mecatronică, resursele umane înalt calificate din universități, potențialul unor unități școlare din învățământul preuniversitar și deopotrivă sprijinul firmelor, fac posibil acest lucru.

O6. Organizarea manifestării științifice: "Zilele Educației Mecatronice" (ZEM) pentru învățământul preuniversitar. La nivel academic această manifestare științifică se organizează anual, începând din anul 2010. Inițiativa a fost lansată de către Universitatea Transilvania Brașov. Ediția a -10-a, ZEM a fost găzduită de către Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 21-24 mai 2019 ([www.zem.utcluj.ro](http://www.zem.utcluj.ro)).

O7. Dezvoltarea unităților funcționale ale Centrelor Regionale Virtuale de Competențe în Mecatronică. Acestea vor include: laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze de cunoștințe, baze de surse de cunoaștere și alte facilități privind accesul la cunoaștere într-un domeniu tehnologic de vârf, mecatronica, al elevilor, studenților, cercetătorilor, profesorilor și a altor utilizatori interesați. După validarea funcționării (faza pilot), rețeaua se va putea extinde incluzând și alte universități, organizații, institute, companii etc. Astfel, PNM va deveni o veritabilă companie națională care va structura și integra informații, producând cunoaștere, într-un domeniu tehnologic de vârf. Angajații companiei vor fi: elevi, studenți, cercetători, profesori etc. Motivarea profesională și materială a elevilor, studenților și profesorilor, va contribui esențial la ridicarea calității învățământului din România. După validarea funcționării și elaborarea protocoalelor de accesare a modulelor funcționale, PNM va putea intra în regim de autofinanțare. Astfel, PNM va deveni o veritabilă Platformă Națională pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă (Școala Ardeleană Rediviva).

Centrele Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice, integrate în structura Departamentelor de Mecatronică ale universităților partenere în proiectul POSDRU menționat, reprezintă nucleele pentru dezvoltarea Centrelor Regionale/Județene pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă. O8. Diseminarea rezultatelor proiectului în plan local, regional, național și internațional. Demersul științific și finalitățile proiectului reprezintă premiere absolute la nivel național și în bună măsură și la nivel internațional. Premierele se referă la abordarea integrată a problemelor privind dezvoltarea tehnologică, economică, socială, culturală etc. și tehnologiile educaționale, respectiv, integrarea școlii în comunitate.

*Prin dezvoltarea proiectului Romania Smart, se asigură cadrul organizatoric și suportul tehnico-științific privind susținerea mișcării naționale pentru "modernizarea învățământului românesc".*

NOTĂ: Proiectul poate fi implementat în cadrul legal existent și a reglementărilor în vigoare, la nivelul școlilor, Inspectoratelor Școlare Județene și Casele Corpului Didactic. Schimbările majore, în acord cu obiectivele proiectului trebuie să se producă în modul de gândire și atitudinea tuturor participanților la susținerea procesului educațional (profesori, inspectori, părinți, elevi, studenți, comunități etc.). Programul de pregătire pentru profesori precum și facilitățile privind accesul la documentație specifică în domeniu vor contribui la susținerea acestui efort.

Site-ul [www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro), lansat deja, va constitui un instrument util în susținerea acestor demersuri.

## **2. DESCRIEREA TEHNICĂ ȘI ȘTIINȚIFICĂ A PROIECTULUI**

### **2.1. Invățarea organizațională**

Proiectul are drept scop dezvoltarea fundamentelor științifice, metodelor și mijloacelor necesare pentru valorificarea potențialului inovator al Platformei Naționale de Mecatronică în demersurile pentru configurarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă (PNESIODES). Comunitățile inteligente sunt rezultatul învățării, a cunoașterii, a creației și inovării. Oamenii inteligenți sunt rezultatul educației inteligente. Comunitățile învață prin cetățenii lor care, sunt integrați în organizații care învață (familie, școli, universități, firme etc.).

În învățământul preuniversitar se vor înființa și dezvolta la nivel regional/județean Centre Pilot pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă. Centrele Pilot se vor înființa pe structura unor licee/colegii reprezentative și, vor funcționa sub egida universităților integrate în structura Platformei Naționale de Mecatronică, din regiunea respectivă. Pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor, în Centrele Pilot, pe structura Laboratoarelor de Informatică se vor dezvolta Laboratoare de Mecatronică și Robotică. Astfel, se va pregăti cadrul pentru evoluția treptată a școlilor și grădinițelor din întreaga țară, către statutul de "Organizații care învață". În universități CRESIODES se vor dezvolta pe structura CREFPM înființate prin proiectul POSDRU menționat.



Conceptul "*Organizații care învață*", poate fi de interes deopotrivă la nivel academic și la nivelul firmelor. Experiența mondială confirmă acest lucru. Demersurile în acest sens sunt esențiale pentru crearea și dezvoltarea unei stări de spirit la nivel de comunitate care, să stimuleze activarea resurselor necesare susținerii efortului pentru consolidarea în ansamblu a pilonilor specifici Comunităților Smart. *În același timp, demersurile sunt premise pentru deschideri către Marea Unire Spirituală. Prin înfăptuirea Marii Uniri s-a atins idealul național. În contextul tehnologic actual, învățămîntul este un obiectiv fundamental spre care trebuie să fie direcționat efortul întregii națiuni. Astfel, prin dezvoltarea proiectului se va declanșa „o mișcare de emancipare națională în plan educațional”.*

Pilonii de bază ai unei Comunități Smart sunt definiți astfel [5], [11], [14], [24]: Guvernare inteligentă (Management inteligent); Economie inteligentă (Tehnologii inteligente, Ecologie inteligentă); Oameni inteligenți (Intelligent people). Legătura sinergică dintre componentele celor trei piloni este sugestiv ilustrată în figura 1. În figura 2 se prezintă indicatorii de evaluare „Smarty City”, în baza ISO 37120/2014 [5].

Comunitatea Smart este o comunitate a învățării, a cunoașterii, a creației și inovării. Oameni inteligenți sunt rezultatul educației inteligente [11],[14],[24],[25]. Comunitatea învață prin cetățenii săi care, sunt integrați în organizații care învață (familie, școli, universități, firme etc.) [24],[25]. Efortul principal în dezvoltarea proiectului va fi orientat către dezvoltarea pilonului: "*Oameni inteligenți*", prin pregătirea cadrului pentru evoluția treptată a școlilor și grădinițelor din întreaga țară către statutul de "*Organizații care învață*" precum și prin dezvoltarea unui parteneriat mai larg, incluzînd mediul academic și firmele, care, pot contribui esențial la consolidarea pilonilor unei Comunități Smart.

Conceptul de „*Organizație care învață*”, a fost lansat și dezvoltat încă din anul 1990 de către Prof. Peter Senge de la Institutul de Tehnologie Massachusetts (MIT), în cartea: *A Cincea disciplină. Arta și practica organizațiilor care învață* [25]. În cadrul MIT funcționează structura: *Societatea pentru învățare organizațională*. Câteva dintre argumentele aduse în atenție în cartea menționată, sunt formulate astfel: “De vreme ce lumea devine tot mai interconectată și mediul de afaceri tot mai complex și mai dinamic, munca trebuie să devină mai plină de învățare. Nu mai este suficient să existe o singură persoană care învață pentru organizație, un Ford, un Gates etc... Organizațiile care învață sunt posibile pentru că la nivel profund, toți suntem învățăcei... Organizațiile care învață nu sunt posibile numai pentru că stă în firea omului să învețe, ci și pentru că ne place să învățăm... Există, de asemenea, la nivel mai profund o mișcare în favoarea organizațiilor care învață, ca parte din evoluția societății industriale... Adevărata învățare merge până la esența a ceea ce înseamnă să fii om. Prin învățare ne re-creăm. Prin învățare devenim capabili de a face ceva ce n-am mai făcut vreodată. Prin învățare re-percepem lumea și relația noastră cu ea. Prin învățare ne extindem capacitatea de a crea, de a fi parte din procesul generativ al vieții. Există în fiecare dintre noi o sete puternică pentru acest tip de învățare”. Așa cum spune antropologul Edward Hall: “*Oamenii sunt prin excelență organisme care învață. Dorința de a învăța este la fel de puternică precum dorința sexuală, doar că apare mai devreme și durează mai mult* [25]... Agitația în management va continua până când vom construi organizații care să fie în mai mare măsură în acord cu aspirații mai înalte ale omului decât mîncarea, adăpostul și sentimentul de apartenență”.

În lucrarea menționată, Prof. Senge definește cele cinci discipline care stau la baza construirii organizațiilor care învață. Disciplina este înțeleasă ca un ansamblu de teorii și tehnici care trebuie să fie studiate și însușite pentru a putea fi puse în practică. Aceste discipline sunt: *Gîndirea sistemică, Măiestria personală, Modelele mentale, Crearea unei viziuni comune privind organizația (școala) și Învățarea în echipă*.

Este vital ca aceste cinci discipline să se dezvolte împreună, ca un ansamblu. Aceasta este o mare provocare, pentru că este mult mai greu să integrezi un ansamblu de instrumente noi, față de cum este să le aplici pur și simplu separate. Dar, recompensa este imensă.

*Gîndirea sistemică* are nevoie și ea de celelalte discipline. *O viziune împărtășită de întreaga organizație* hrănește devotamentul pe termen lung. *Modelele mentale* se concentrează asupra relevării neajunsurilor din modul nostru de a privi lumea. *Învățarea în echipă* dezvoltă abilitățile necesare pentru

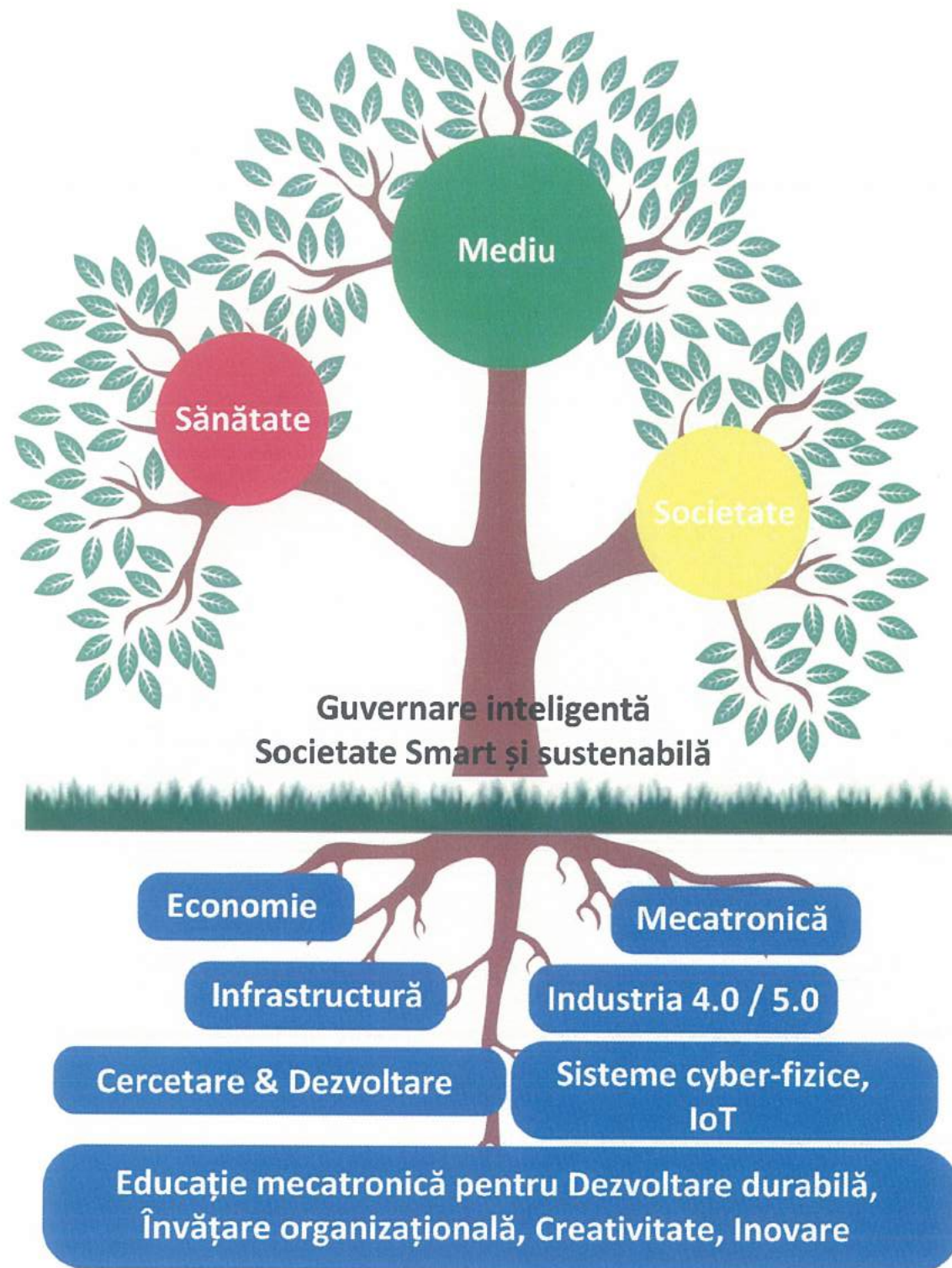


Fig.1. Conceptul Societate Smart și Sustenabilă

## Indicatori de evaluare "Smart City"

Standardul ISO 37120/2014: Dezvoltarea durabilă în comunități.  
Indicatori pentru servicii urbane și calitatea vieții.



Fig.2 Indicatori de evaluare Smart City

a vedea imaginea de ansamblu dincolo de perspectivele personale ale membrilor unui grup. *Măiestria personală* ne stimulează motivația personală de a vedea continuu cum afectează acțiunile noastre lumea în care trăim. Fără măiestrie personală, oamenii rămân blocați în răspunsurile inadecvate datorate unor setări mentale reactive (“altcineva/altceva îmi creează problemele”) și de aceea se vor simți profund amenințați de perspectiva sistemică.

În susținerea acestor demersuri Senge aduce în atenție și o idee a prof. E. Deming, pionierul și promotorul conceptului “*Managementul Calității Totale*” care spunea:” *Un sistem de management comun governa instituțiile moderne și, în mod particular, forma o legătură puternică între muncă și școală. Nu vom transforma niciodată sistemul actual de management fără să transformăm sistemul actual de educație*”.

Deming a definit și pilonii “sistemului de cunoaștere profundă” astfel: *Gândirea sistemică, Managementul schimbărilor, Teoria cunoașterii și Psihologia* [ 4 ],[25].

## 2.2. Obiectivele și rezultatele proiectului

*Obiectivul general al proiectului este: Dezvoltarea fundamentelor științifice și crearea cadrului tehnico organizatoric pentru valorificarea potențialului inovator al Platformei Naționale de Mecatronică în demersurile pentru promovarea educației smart, învățarea organizațională și dezvoltarea sustenabilă.. Demersurile reprezintă o nevoie majoră pentru consolidarea pilonilor specifici Comunităților Smart. Parteneriatul în structura: mediul academic, autorități locale/județene, Inspectoratele Școlare Județene, Casele Corpului Didactic, cu firmele și nu numai este hotărâtor pentru activarea resurselor necesare privind configurarea (PNESIODES).*

*Obiectivele specifice ale proiectului sunt definite astfel:*

- O1. Dezvoltarea fundamentelor științifice privind cele cinci discipline de bază ale “organizațiilor care învață” și elaborarea programelor de pregătire a personalului didactic în acord cu standardele consacrate în domeniu. *Mecatronică avansată, Sistemele Ciber-fizice (CPS) și Internetul Lucrurilor (IoT) reprezintă fundamentul tehnico-științific al demersurilor pentru atingerea acestui obiectiv.*
- O2. Realizarea unei platforme online ([www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro)), pentru a facilita accesul la cunoaștere , în domenii de interes major privind dezvoltarea tehnologică și tehnologiile educaționale în societatea cunoașterii, precum și a conceptului “smart community” pentru: profesori, elevi, studenți, părinți, firme și alți utilizatori interesați.
- O3. Înființarea Centrelor Pilot pentru Educație Smart , învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă la nivel regional/ județean. Centrele se vor înființa pe structura unor licee/colegii reprezentative și, vor funcționa sub egida universităților integrate în structura Platformei Naționale de Mecatronică, din regiunea respectivă.
- O4. Înființarea în Centrele Pilot, pe structura Laboratoarelor de Informatică a Laboratoarelor de Mecatronică și Robotică, pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor.
- O5. Definirea unei strategii și elaborarea documentației tehnice pentru realizarea platformelor mecatronice pentru educație și formare (echipamente specifice , aparatură, software etc.) pentru a susține activitățile practice ale elevilor și profesorilor. Facilitățile oferite de tehnologia mecatronică, resursele umane înalt calificate din universități, potențialul unor unități școlare din învățământul preuniversitar și deopotrivă sprijinul firmelor, fac posibil acest lucru.
- O6. Organizarea manifestării științifice Zilele Educației Mecatronice (ZEM) pentru învățământul preuniversitar. La nivel academic această manifestare științifică se organizează anual , începând din anul 2010. Inițiativa a fost lansată de către Universitatea Transilvania Brașov.
- O7. Dezvoltarea unităților funcționale ale Centrelor Regionale Virtuale de Competențe în Mecatronică. Acestea vor include: laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze de cunoștințe, baze de surse de cunoaștere și alte facilități privind accesul la cunoaștere într-un domeniu tehnologic de vârf, mecatronica, al elevilor, studenților, cercetătorilor, profesorilor și a altor utilizatori interesați. După validarea funcționării (faza pilot), rețeaua se va putea extinde incluzând și alte universități, organizații, institute, companii etc. Astfel, PNM va deveni o veritabilă companie națională care va structura și integra informații, producând cunoaștere, într-un domeniu tehnologic de vârf. Angajații companiei vor

fi: elevi, studenți, cercetători, profesori etc. Motivarea profesională și materială a elevilor, studenților și profesorilor, vor contribui esențial la ridicarea calității învățământului din România. După validarea funcționării și elaborarea protocoalelor de accesare a modulelor funcționale, PNM va putea intra în regim de autofinanțare. În acest context PNM va deveni și o veritabilă Platformă Națională pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă.

Centrele Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice (CREFPM), integrate în structura Departamentelor de Mecatronică ale universităților partenere în proiectul POSDRU menționat, reprezintă nucleele pentru dezvoltarea *Centrelor Regionale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă* (CRESIODS). O8. Diseminarea rezultatelor proiectului în plan local, regional, național și internațional. Demersul științific și finalitățile proiectului reprezintă premiere absolute la nivel național și în bună măsură și la nivel internațional. Premiile se referă la abordarea integrată a problemelor privind dezvoltarea tehnologică, economică, socială, culturală etc. și tehnologiile educaționale, respectiv, integrarea școlii în comunitate.

*Am marcat în 2018 un secol de la Marea Unire care, a însemnat în termeni tehnici vorbind, o integrare structural-funcțională. Prin dezvoltarea PNM și PNESIODS, în contextul tehnologic actual, se realizează o integrare funcțional-informațională. Aceasta înseamnă, deschideri către „Marea Unire Spirituală”.*

## **2.3. Fundamentul tehnico-științific al proiectului**

### **2.3.1. Probleme generale**

Proiectul este rezultatul efortului în cercetare pentru dezvoltarea și promovarea tehnologiilor educaționale inteligente, centrate pe competență, în învățământul din România, în acord cu evoluția în dezvoltarea tehnologică și cu cerințele societății bazate pe cunoaștere. Acest efort este susținut pe parcursul a mai bine de trei decenii (1990-prezent), de către specialiștii Departamentului de Mecatronică al Universității Tehnice din Cluj-Napoca (coordonator), într-un parteneriat național care reunește cele 11 universități în care ființează specializarea de mecatronică. În ultimii ani parteneriatul s-a lărgit prin integrarea Institutului Național pentru Cercetare Dezvoltare în Mecatronică și Tehnica Măsurării (INCDMTM), a reprezentanților mediului economic precum și a celor din învățământul preuniversitar.

Criza mondială în educație, recunoscută și la nivelul UNESCO, (înființarea Comisiei Internaționale pentru Educație în sec. XXI confirmă această stare de fapt) este pusă pe seama decalajului dintre nivelul de dezvoltare tehnologică și tehnologiile educaționale. În acest context este lesne de înțeles interesul la nivel mondial privind valorificarea potențialului inovator al mecatronicii (tehnologia sec. XXI) în dezvoltarea tehnologiilor educaționale inteligente, centrate pe competență precum și pentru promovarea conceptului de educație integrală [3], [11], [15].

Evoluția în dezvoltarea societății este strâns legată de evoluția în dezvoltarea tehnologică. Sunt relevante în acest sens extremele: tehnologia pietrei-tehnologia informației. În altă ordine de idei, secolul XX a fost marcat de trei revoluții: *revoluția cuantică, revoluția informatică și revoluția mecatronică* [11], [19], [21]. Revoluția cuantică a determinat saltul de la realismul clasic la realismul cuantic. Revoluția informatică a marcat saltul de la societatea industrializată la societatea informațională generând un val de înnoiri în tehnologie și educație. Japonezii au meritul de a fi definit sensul acestor înnoiri, înregistrând ca marcă, la începutul deceniului opt al secolului trecut cuvântul mecatronică. Cuvântul înregistrat ca marcă de către concernul Yaskawa Electric a fost utilizat pentru a descrie fuziunea tehnologică a trei mari domenii ingineresti: *inginerie mecanică – inginerie electrică, electronică și telecomunicații – automată și tehnologia informației*. Mecatronica s-a născut ca tehnologie și, a devenit foarte repede filosofie (filosofia integrării), Știința mașinilor inteligente, respectiv, *Mediu pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în societatea bazată pe cunoaștere* [9], [11]. Revoluția mecatronică a marcat saltul de la societatea informațională la societatea cunoașterii.

### 2.3.2. Conceptul de mecatronică

Tot ceea ce numim produs de înaltă tehnicitate, este produs mecatronic. Automobilul modern, mașinile-unelte cu comandă numerică, tehnica de calcul, tehnica de telecomunicații, aparatura de cercetare, roboții, aparatura biomedicală, aparatura electrocasnică etc., sunt doar câteva exemple de produse mecatronice. Practic, mecatronica este prezentă în toate domeniile de activitate, inclusiv în agricultură și în construcții. Apariția mecatronicii este rezultatul firesc al evoluției în dezvoltarea tehnologică. Această evoluție este sugestiv evidențiată în figura 3. [9],[11].

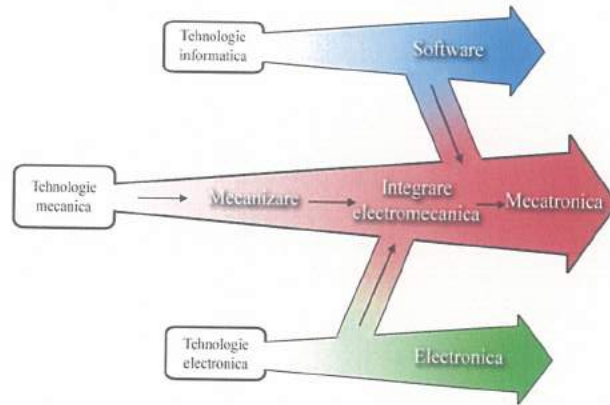


Fig. 3. Fluxul tehnologic către integrarea mecatronică

Coloana vertebrală a mecatronicii o constituie tehnologia mecanică care, s-a dezvoltat către mecanizare. Progresele în domeniul tehnologiei electronice, apariția circuitelor integrate, mici ca dimensiuni, ieftine și fiabile, au permis integrarea electronicii în structurile mecanice. Se realizează astfel primul pas către integrare: integrarea electromecanică. Următorul pas în integrare a fost determinat de apariția microprocesoarelor. Cu aceleași caracteristici constructive, ca și circuitele integrate, microprocesoarele au putut fi integrate în structurile electromecanice realizate anterior. Astfel, acestea pot preleva informații privind starea internă, starea mediului, pot prelucra aceste informații și pot lua decizii privind comportarea sistemului.

Conceptul de mecatronica este sugestiv ilustrat în figura.4. Această imagine sugerează că, în activitatea de concepție, abordarea tradițională în baza căreia ingineria mecanică studiază probleme specifice mișcării maselor; ingineria electrică-electronică, studiază probleme specifice mișcării electronilor, iar automatizării, informaticienii, probleme specifice mișcării informației, nu mai este posibilă. În structura unui produs mecatronic, practic, nu se pot separa cele trei mișcări.

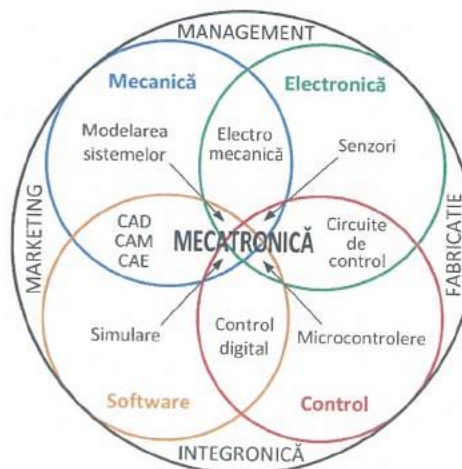


Fig. 4. Conceptul de mecatronică

Integrarea celor trei domenii în inginerie: mecanică, electronica, informatică se realizează în baza filozofiei integronice [11]. Integronica este Știința proceselor de integrare și a sistemelor hiperintegrate.

Mecatronica se diferențiază net de tehnologia tradițională. În tehnologia tradițională, elementele de bază sunt materialul și energia. În mecatronică, acestor două elemente li se adaugă informația care, este componenta dătătoare de ton. Această poziție a informației în raport cu materialul și energia este susținută de următoarele argumente [9]:

- informația asigură satisfacerea nevoilor spirituale ale omului;
- numai informația asigură creșterea valorii nou adăugate a tuturor lucrurilor;
- informația înseamnă cultură.

Pe baza figurii 5, se pot analiza comparativ cele trei componente ale tehnologiei mecatronice [9], [11]. Comparația are în vedere: originea resurselor, rezervele, cererea și ce înseamnă viața din punctul de vedere al celor trei elemente. Analiza motivează interesul manifestat în întreaga lume pentru promovarea acestei tehnologii. Este evident că, realizând produse care înglobează multă informație (inteligență), performanțele funcționale ale acestora cresc. Pe de altă parte, în acest mod se conservă resursele de material și energie. Dar, consumând mai puțin material și energie se procesează mai puțin, deci se poluează mai puțin. Rezultă astfel, alte valențe ale tehnologiei mecatronice: este o tehnologie nedisipativă și mai puțin poluantă.

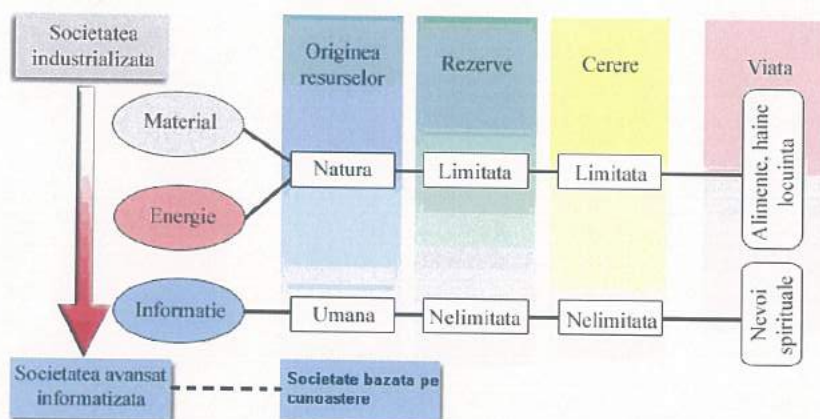


Fig 5. Relația material-energie-informație în tehnologia mecatronică

Promovarea legăturilor informaționale în structura sistemelor tehnice le asigură flexibilitate și reconfigurabilitate [9],[11], [21].

Analizând comparativ cele trei elemente ale tehnologiei mecatronice următoarele detalieri sunt relevante, privind rolul determinant al informației comparativ cu materialul și energia. Valoarea informației nu depinde atât de cantitate cât de prospețime, întrucât mintea umană cere mereu noi stimuli.

Pe de altă parte, valoarea materialului și energiei depinde de integrare, iar cea a informației depinde de diferențiere. Tehnologia mecatronică a lansat provocarea privind informația senzitivă. Valoarea comercială a autocalor de exemplu, nu depinde numai de performanțele tehnice ale acestora. Stilul, culoarea, designul în general, exercită influență asupra pasagerilor. Orice masină transmite informații ce stimulează cele cinci simțuri ale ființei umane.

Întrucât, în structura sistemelor tehnice, legăturile informaționale necesită cantități mici de material și energie, crește flexibilitatea în funcționare precum și randamentul acestora. În acest context, evaluarea cantitativă și calitativă a informației constituie o problemă esențială în educație, cercetare și în tehnologie.

### 2.3.3. Educația mecatronică

Principiile mecatronice în educație vizează dezvoltarea gândirii sistemice, integratoare și formarea deprinderilor de a lucra/învăța în echipă. În societatea cunoașterii, abordările pentru dezvoltarea gândirii sistemice, integratoare, sunt la fel de importante precum scrisul și cititul. Cunoașterea este rezultatul structurării și integrării informației. Personalitatea unui individ nu depinde

atât de lărgimea orizontului și bogăția cunoștințelor, cât de capacitatea de structurare și integrare a acestora. *Educația mecatronică asigură flexibilitate în acțiune și gândire, trăsături fedinitorii ale specialistului în economia de piață.* Flexibilitatea este o caracteristică definitorie a sistemelor mecatronice, determinată de integrarea în structura acestora a legăturilor informaționale. În acest context educația mecatronică răspunde exigențelor educației inteligente, asigurând competențele necesare elevilor, studenților, adulților etc. pentru integrarea în mediul inteligent, organizațiile inteligente, comunitatea inteligentă etc. Organizațiile și comunitățile sunt competitive numai dacă sunt și ele inteligente, dacă învață. Elementul de legătură între om și organizații (instituție), între acestea și comunitate este competența. Prin autoprogramarea reușită a persoanelor, organizațiilor și a comunităților se obține o participare de calitate pe fiecare nivel, cu impact pozitiv asupra elementelor integrate.

*Platformele mecatronice* reprezintă infrastructura de bază în mediile pentru educație inteligentă. Acestea sunt sisteme tehnice complexe care integrează în structura lor elemente de inginerie mecanică (mecanisme, transmisii mecanice etc.), elemente de inginerie electrică-electronică (actuatori, senzori, microcontrolere, filtre, amplificatoare etc.) și elemente de control și informatică (algoritmi de control, software dedicate, interfețe om-mașină etc.). Platformele mecatronice pot fi: staționare, mobile, portabile și virtuale [11]. Platformele staționare includ: echipamente fixe de laborator pentru educație și cercetare. Platformele mobile sunt constituite din module mecatronice într-o structură reconfigurabilă, fiind utilizate pentru cercetare și demonstrații în afara universităților (școli, companii etc.). Platformele portabile au în componența lor module mecatronice low-cost și cu masă redusă, Ele pot fi utilizate pentru a realiza experimente oriunde și oricând. Platformele virtuale includ laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze și surse de cunoaștere etc. *Platformele mecatronice se utilizează pe toate treptele procesului educațional (de la preșcolari la formarea profesională a adulților).* *Detalierile din site-urile cu tematică “Advanced mechatronics for kids”, [www.academia.inventeza.ro](http://www.academia.inventeza.ro) sau, 99 Superb Sites on Mechatronics & Robotics Engineering sunt relevante în acest sens.*

Privind dezvoltarea “tehnologiilor educaționale inteligente”, este important de menționat faptul că, în 1983 psihologul american Howard Gardner, a lansat teoria inteligențelor multiple [27]. Tabloul definit de Gardner cuprinde opt tipuri de inteligență: *Inteligența lingvistică, Inteligența muzicală, Inteligența logico-matematică, Inteligența corporală și chinestezică, Inteligența spațială și vizuală, Inteligența intrapersonală, Inteligența interpersonală și Inteligența naturistă.* Acest tablou este completat azi cu: *Inteligența spirituală și Inteligența emoțională* [27]

.Cu toții avem un anumit nivel de inteligență și posedăm vreuna dintre variantele sale într-o mai mare sau mai mică măsură. Fiecare dintre noi are o combinație care evoluează și se amplifică pe măsură ce se activează sau nu capacitatea de a procesa informație. Se consideră că 30% din inteligența noastră este moștenită, restul este educație, cultură, mediu economic și chiar alimentație. Ceea ce este cu adevărat înăscut este felul de a dezvolta o inteligență mai mult decât alta [27].

Infrastructura pe baza platformelor mecatronice, specifică mediilor pentru educație inteligentă facilitează înțelegerea procesului de integrare-complexificare în natură și în tehnologie, precum și rolul informației și a legăturilor informaționale în acest proces. În acest context, în lucrările [1], [2] se argumentează că, identitatea mecatronicii bazată pe conceptul de complexitate este trans-tematică. Se înțelege că, platformele mecatronice reprezintă infrastructura de bază pentru învățarea transdisciplinarității, cu scopul de a stimula creativitatea și creșterea productivității muncii în producția de cunoaștere. Trebuie subliniat faptul că, disciplinaritatea, pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea sunt abordări complementare [15], [16].

Cunoașterea mecatronică este una tehnologică, o cunoaștere despre cum să producem sisteme, servicii și produse inteligente [13]. Luând în considerare identitatea trans-tematică a mecatronicii, cunoașterea mecatronică este una transdisciplinară. Identitatea unui subiect ce trebuie predat poate fi: disciplinară (matematică, fizică, chimie, etc.), tematică (teoria sistemelor – bazată pe conceptul de sistem) și trans-tematică (bazată pe conceptul de complexitate) [1], [2], [11]. Învățarea transdisciplinarității este o nevoie majoră în societatea bazată pe cunoaștere, iar educația integrală



asigură atingerea acestui obiectiv. Conceptul a fost introdus în [1], [2], [11], [15], [16] și aduce în atenție abordări și tehnologii educaționale unde subiectul participă în procesul educațional cu întreaga lui ființă (mental, emoțional și fizic).

### 2.3.3.1. Conceptul de educație integrală [15],[16]

Educația actuală privilegiază mentalul omului, în detrimentul sensibilității și trupului său, lucru care a fost cu siguranță necesar într-o anumită perioadă, pentru a permite explozia cunoașterii. Însă această preferință, dacă se va manifesta în continuare, ne va antrena în logica exagerată a eficacității în slujba eficacității, care nu poate duce decât la autodistrugere. Bineînțeles, nu este vorba să ne limităm la creșterea numărului de ore prevăzute pentru activitățile artistice ori sportive. Aceasta ar fi ca și cum s-ar încerca obținerea unui copac viu prin juxtapunerea unor rădăcini, a unui trunchi și a unei coroane de frunziș.

*O asemenea juxtapunere n-ar produce decât o imitație a unui copac viu. Educația actuală se rezumă la coroana copacului. Coroana însă nu face copacul. Experiențele făcute de laureatul premiului Nobel pentru fizică, Leon Ledermann, cu copii din suburbiile cele mai defavorizate ale orașului Chicago, reliefează sensul afirmațiilor noastre.*

Profesorul Ledermann a convins mai întâi câțiva profesori de școală secundară să se inițieze în noi forme de învățare a fizicii bazate pe joc, atingerea unor obiecte diferite, discuții între elevi pentru descoperirea semnificației experiențelor de măsurare prin intermediul diferitelor organe de simț - văzul, simțul tactil, auzul, toate acestea într-o atmosferă plăcută și veselă.

Altfel spus, tot ce poate fi mai îndepărtat de învățarea actuală a matematicii și fizicii. Și miracolul s-a produs: copii provenind din familiile cele mai sărace, în care predomină violența, lipsa de cultură și dezinteresul față de preocupările curente ale copilului - au descoperit, jucându-se, legile abstracte ale fizicii.

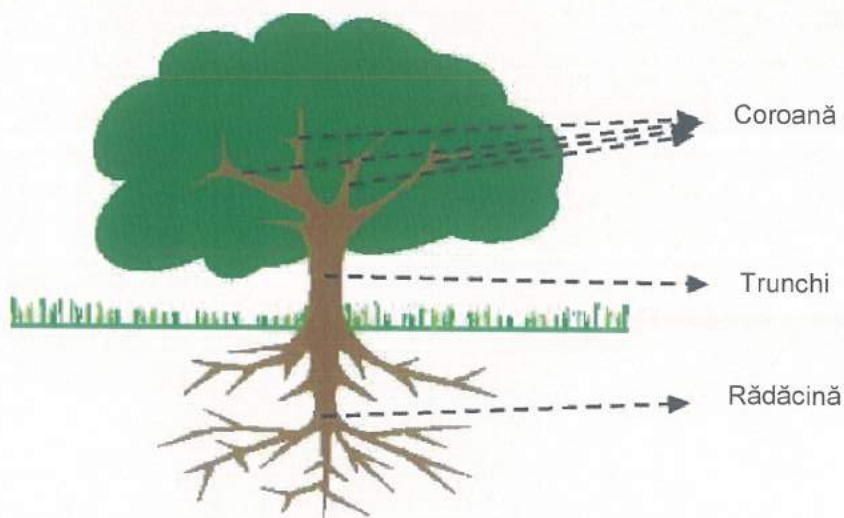


Fig.6 Conceptul de educație integrală

Aceiași copii fuseseră declarați, cu un an înainte, incapabili să priceapă vreo abstracție. Este de altfel interesant de subliniat că cele mai mari dificultăți ale experimentului și, implicit, cea mai mare parte a costurilor s-au datorat rezistenței profesorilor. Ei au acceptat cu mare greutate să-și abandoneze vechile metode. Formarea formatorilor a fost mai îndelungată și mai dificilă decât lucrul cu copiii.

Experiența de la Chicago arată clar că intelectul asimilează mult mai rapid și mult mai bine cunoștințele, când acestea sunt înțelese și cu corpul și cu sentimentele. La un copac viu, rădăcinile, trunchiul și coroana sunt inseparabile: prin intermediul lor are loc mișcarea verticală a sevei ce asigură

viața copacului. Acesta este prototipul a ceea ce înseamnă revoluția inteligenței: emergența unui nou tip de inteligență, fondată pe echilibrul dintre inteligența analitică, sentimente și corp. Doar astfel societatea secolului al XXI-lea va putea realiza concilierea efectivității cu afectivitatea. Educația mecatronică răspunde acestor exigențe.

Educația transdisciplinară lămurește într-o nouă manieră nevoia resimțită din ce în ce mai acut - nevoia unei educații permanente. Într-adevăr, educația transdisciplinară, prin însăși natura ei, trebuie să se exercite nu doar în instituțiile de învățământ, de la școala primară la Universitate, ci și pe întreg parcursul vieții și pretutindeni.

Nu este necesar ca în instituțiile de învățământ să se creeze noi departamente și noi catedre, lucru care ar contraveni spiritului transdisciplinar: transdisciplinaritatea nu este o nouă disciplină și cercetătorii transdisciplinari nu sunt noi specialiști.

Soluția ar fi de a înființa în cadrul fiecărei instituții de învățământ, un atelier de cercetare transdisciplinară, cu o alcătuire variabilă în timp, și reunind profesori, studenți și elevi ai respectivei instituții. Aceeași soluție ar putea fi experimentată și în întreprinderi sau în orice alt tip de colectivitate, în instituțiile naționale și internaționale. *Laboratoarele de Mecatronică și Robotică răspund acestor exigențe.*

O problemă specifică este pusă de educația transdisciplinară în afara vieții profesionale. Într-o societate echilibrată, frontiera dintre timpul liber și timpul de învățare se va șterge treptat.

Revoluția informatică poate juca un rol considerabil în viața noastră, transformând învățarea în recreație și recreația în învățare. Problemele șomajului, îndeosebi în rândul tinerilor, își vor găsi cu certitudine soluții neașteptate. În acest context, activitatea asociativă va juca un rol important în educația transdisciplinară pe tot parcursul vieții.

Este evident că diferite locuri și vârste reclamă metode transdisciplinare extrem de diversificate. Chiar dacă educația transdisciplinară este un proces global și pe termen lung, este important să se găsească și să se creeze locurile care vor putea iniția acest proces în care îi vor asigura dezvoltarea.

Universitatea este locul privilegiat al unei formări adaptate exigențelor timpului nostru, pivotul unei educații îndreptate în amonte spre copii și adolescenți și în aval spre adulți.

Din perspectiva transdisciplinară, există o relație directă între pace și transdisciplinaritate. Gândirea mutilată și fragmentară este incompatibilă cu căutarea păcii pe acest Pământ. Apariția unei culturi și a unei educații pentru pace reclamă o evoluție transdisciplinară a educației și, în special, a Universității.

*“Pătrunderea gândirii complexe și transdisciplinare în structurile, programele și zonele de influență ale Universității îi vor permite evoluția către misiunea sa uitată astăzi - studierea Universalului” [1],[2].*

Universitatea va putea astfel deveni un loc de învățare a atitudinii transculturale, transreligioase, transpolitice și transnaționale, a dialogului dintre arte și științe, axa reunificării culturii științifice cu cea artistică. Universitatea renăscută va fi focarul unui nou tip de umanism.

În literatura de specialitate sunt abordări detaliate privind mediile pentru educație integrală de largă recunoaștere precum: Montessori, Waldorf -Șteiner și Reggio Emilia[11].

#### **2.3.4. Mecatronica în practica inginerescă**

*Pentru practica inginerescă, mecatronica a marcat saltul de la ingineria tradițională, secvențială, la ingineria simultană, concurrentă. Astfel, s-au dezvoltat conceptele de: proiectare integrată și proiectare pentru control. În acest context, problemele privind procesele de integrare-interfațare, legăturile informaționale și integrarea funcțiilor de control în structura produselor trebuie luate în considerare încă din faza de proiectare conceptuală.*

Interesul privind promovarea mecatronicii este în continuă creștere, iar activitățile asociate acestui concept continuă să se amplifice de la an la an. Abordările în câmpul mecatronicii necesită cunoștințe avansate din multiple domenii ingineresti (Fig.7). Ele combină cinematica și dinamica, știința

materialelor, electronica și comunicațiile, teoria controlului, tehnologia informației, micro tehnologii etc. Sistemele mecatronice, fiind rezultatul unui proces de proiectare integrată, sunt superioare oricărui produs realizat printr-o metodologie de proiectare clasică (secvențială).

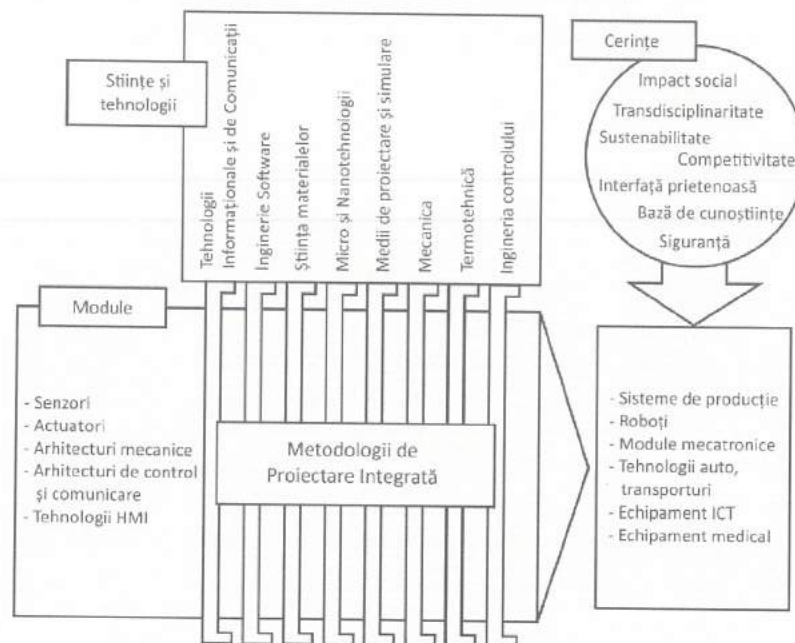


Fig. 7. Conceptul de complexitate - bază pentru identitatea trans-tematică a mecatronicii

Abordarea integrată pe care o promovează mecatronica este până la urmă esențială pentru dezvoltarea și fabricarea sistemelor ciber-fizice precum și pentru valorificarea potențialului de comunicare al internetului, prin abordările specifice IoT. Noile deschideri în dezvoltarea tehnologică sunt definite ca: micromecatronică, nanomecatronică și biomecatronică.

*Revoluția mecatronică* declanșată la începutul deceniului al IX-lea al secolului trecut (1980-1990), a marcat saltul de la societatea informațională la societatea bazată pe cunoaștere. După cum se subliniază în literatura de specialitate, datorită efectului de sinergie, mecatronica a deschis noi orizonturi în toate domeniile de activitate. În societatea bazată pe cunoaștere, mecatronica este principalul vector al inovării și principalul suport pentru creșterea productivității în producerea de cunoaștere. Stephen Hawking, fizician teoretician englez, afirma că: secolul al XXI-lea va aparține complexității [ 1 ],[11], [ 19 ], [21 ]. Complexitatea este strâns legată de ideea de non-separabilitate, care "pare a fi principiul fundamental a tot ceea ce este profund în această lume". Prin urmare, cercetarea și educația viitorului vor trebui modelate de liniile de forță ale complexității și non-separabilității [1].

În ultimele două decenii evoluția în dezvoltarea tehnologică a marcat salturi importante, de la sistemele mecatronice avansate la sistemele ciber-fizice (cyber-physical systems- CPS ) [6], [8], [10]. Conceptul CPS a fost consacrat în anul 2006 de către Fundația Națională pentru Știință (NSF-SUA). Sistemele ciber-fizice sunt sisteme ingineresti rezultat al integrării sinergice a componentelor fizice cu cele specifice tehnologiei informației. Se apreciază că aceste sisteme vor transforma modul în care omul interacționează cu sistemele ingineresti precum a transformat internetul modul de interacțiune al omului cu informația. În această dinamică, informația are un rol determinant. Noile sisteme ingineresti nu numai că integrează informație și cunoaștere dar, au potențial și abilități de a converti informația în inteligență funcțională. Realizarea noilor sisteme necesită dezvoltarea de noi metode, instrumente, componente hard și soft elaborate într-o viziune transdisciplinară precum și validarea principiilor prin prototipare și experiment. În acest context, mecatronica avansată și sistemele integrate reprezintă fundamentul sistemelor ciber-fizice de maine. Automobilul modern, sistemele de transport inteligent, locuințele inteligente, sistemele " smart grid" etc. sunt exemple relevante de sisteme ciber-fizice.

O altă deschidere în dezvoltarea tehnologică care s-a conturat în ultimul deceniu este: *Internetul lucrurilor (Internet of Things-IoT)* [28]. IoT are în vedere valorificarea potențialului infrastructurii internetului privind extinderea comunicării de la persoană-persoană, la persoană-mașină și mașină-mașină. Conceptul IoT este sugestiv ilustrat în Fig.8 și Fig.9. La nivelul UE ființează un cluster de cercetare în domeniul IoT [28].

Astfel, dezvoltarea tehnologică viitoare este definită de triada: *Mecatronică avansată (coloana vertebrală)-Sisteme ciber-fizice(CPS) și Internetul lucrurilor (IoT)*.

### **2.3.5. Detalii privind dezvoltarea mecatronicii pe plan internațional [11], [33]:**

Așa cum am subliniat, cuvântul mecatronică, înregistrat ca marcă în Japonia în anul 1970, de către concernul Yaskawa Electric a fost utilizat pentru a descrie fuziunea tehnologică a trei mari domenii ingineresti: inginerie mecanică – inginerie electrică, electronică, telecomunicații, – automată și tehnologia informației [9]. Mecatronica s-a născut în Japonia, ca rezultat al efortului susținut pentru reabilitarea economică după al doilea război mondial [9], [11], [21]. Acest cadru a fost definit prin elaborarea a patru legi: privind dezvoltarea industriei mecanice (1956), a industriei electrice (1957), dezvoltarea industriei electromecanice (1971) și dezvoltarea industriei mașinilor pentru prelucrarea informației (1978). De remarcat că, în 1978 a fost inaugurată Universitatea Tehnologică din Toyohashi. Activitățile de bază: educație, cercetare, diseminare, au fost concepute să se desfășure pe platforme mecatronice. Mecatronica a fost unul dintre pilonii de bază care au susținut evoluția către miracolul economic japonez. În două decenii după al doilea război mondial, renăscând din propria cenușă, Japonia a ajuns la două puteri economice din lume (după SUA).

În timp, conținutul termenului mecatronică s-a îmbogățit ca rezultat al evoluției în dezvoltarea tehnologică. Astfel, mecatronica a devenit: *filosofie (filosofia integrării), Știința mașinilor inteligente, respectiv, Mediu pentru educație smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă, în societatea cunoașterii*.

În deceniul al 9-lea al secolului trecut (1980-1990), deciziile luate la nivel guvernamental, proiectele și programele elaborate pentru promovarea filosofiei mecatronice în educație, cercetare și dezvoltarea tehnologică, au generat un val de înnoiri în aceste domenii. Aceste înnoiri au avut caracterul unei adevărate revoluții, *revoluția mecatronică*, care, a marcat saltul de la societatea informațională la societatea bazată pe cunoaștere. Este relevant în acest sens faptul că, la nivelul UE, Comitetul Consultativ pentru Cercetare și Dezvoltare Industrială (IRDAC-acronimul din engleză), în martie 1986, a concluzionat că: *“mecatronica este o nevoie majoră pentru cercetarea Europeană și pentru programele educaționale”* [21]. Această decizie a stimulat inițiativele la nivelul țărilor membre UE privind elaborarea de programe și proiecte pentru promovarea mecatronicii în educație, cercetare și dezvoltarea tehnologică [11], [33]. În SUA, în 1985, pe baza raportului “JTECH Panel Report on Mechatronics in Japan”, elaborat de către Departamentul de Comerț, a fost lansat Programul Național de Educație Mecatronică, coordonat de către Universitatea Stanford [7].

### **2.3.6. Dezvoltarea mecatronicii în România [11]**

Filosofia mecatronică a pătruns în România din anul 1991, prin înființarea specializărilor de mecatronică în inginerie la Brașov, Cluj-Napoca, Iași și Suceava. În prezent specializarea funcționează în 11 universități cu profil tehnologic din România. Mecatronica este tehnologia sec. XXI.

Mișcarea la nivel național pentru promovarea mecatronicii în educație și cercetare-dezvoltare tehnologică s-a lansat prin elaborarea OMEN nr.3205/03.02.1999 privind înființarea Consiliului Național pentru Educație Tehnologică și Inovare (CNETI) [39]. CNETI a fost înființat în 19 martie 1999, cu ocazia Primului Seminar Național de Mecatronică, găzduit de către Universitatea Politehnică București. Potrivit OMEN menționat, CNETI avea ca principal obiectiv elaborarea unui Program Național de Educație Mecatronică.

# Importanța internetului în Smart City

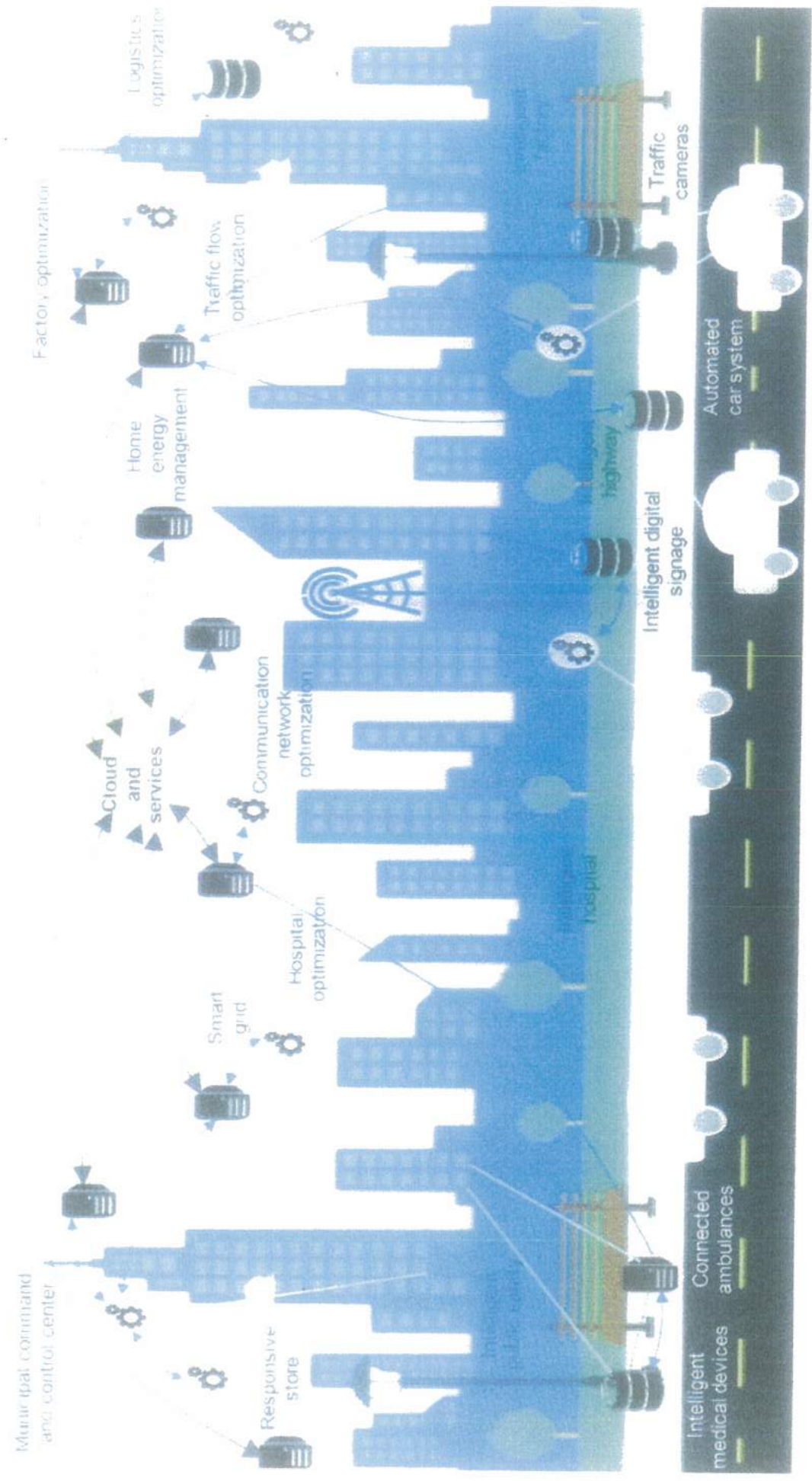


Fig.8. Importanța internetului într-un Smart City

# Importanța internetului în Smart City

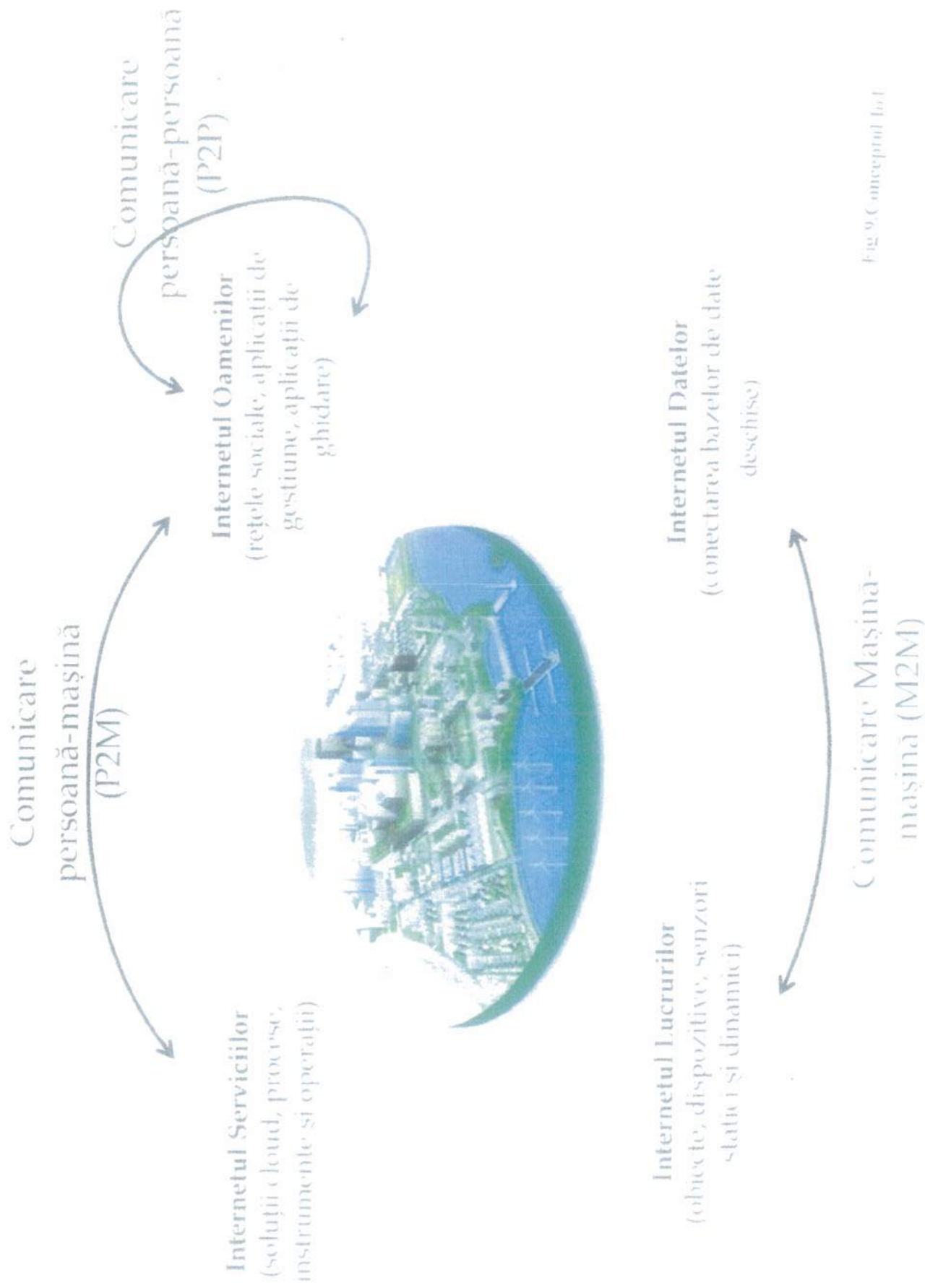


Fig.9. Conceptul IoT

În octombrie 1999, s-a dat startul cursurilor postuniversitare de Educație tehnologică, pentru profesorii din învățământul preuniversitar, în baza OMEN nr.3971/12.06.1998. Planul de învățământ conceput anterior, a fost reconfigurat prin introducerea disciplinelor specifice domeniului mecatronică.

Prin OMEN nr.3872/24.05.2000 – cu privire la proiectul Mecatronica XXI, a fost lansată ideea înființării a șapte Centre Regionale de Educație Mecatronică, incluzând câte o unitate reprezentativă din învățământul preuniversitar, sub patronajul universităților din locația respectivă. Au fost nominalizate centrele și universitățile după cum urmează: Universitatea “Transilvania” din Brașov, Universitatea Politehnica București, *Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (coordonator)* Universitatea din Craiova, Universitatea “Dunărea de Jos” din Galați, Universitatea Tehnică “Gh.Asachi” din Iași, și Universitatea Politehnică Timișoara. În fiecare din universitățile menționate ființează Departamente de Mecatronică. În etapa următoare, din păcate, nu s-au asigurat resursele financiare pentru dezvoltarea acestor centre.

Ideea lansată prin acest ordin a stimulat cooperarea interuniversitară, creându-se o stare de spirit care a fost hotărâtoare pentru dezvoltarea ulterioară. În colaborare cu firma Festo Romania, universitățile au dezvoltat programe de training pentru personalul din industrie. Incepând din anul 2001 s-au înființat clase de mecatronică în unele Grupuri Școlare și Colegii Tehnice. Acestea pregătesc tehnicieni mecatroniști.

La inițiativa colegilor de la Universitatea Politehnica București, în 2001 s-a înființat Societatea de Mecatronică din Romania (SROMECA). Sub egida SROMECA se editează revista MECATRONICA.

În octombrie 2002, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca a găzduit prima Olimpiadă Națională de Mecatronică la nivel universitar. Olimpiada a fost organizată cu sprijinul firmei FESTO din Germania (principalul susținător al Olimpiadelor Internaționale de Mecatronică).

În 30 nov.2003, Universitatea “1 Decembrie 1918” din Alba Iulia a găzduit Primul Seminar Național cu tema: “Educație pentru integrare-Integrare prin educație”. Seminarul inițiat de către Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca a avut și girul Ministerului Integrării Europene și, a fost inclus în programul manifestărilor culturale științifice dedicate aniversării a 85 de ani de la Marea Unire. În acest cadru a fost lansat proiectul: ” *Program Național de Educație pentru Integrare* ”.

În continuare, efortul la nivel academic a fost orientat către asigurarea resurselor financiare pentru dezvoltarea Platformelor mecatronice, astfel încât activitățile educaționale și de cercetare să se desfășoare la standardele consacrate pe plan internațional.

În iunie 2009, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca a găzduit Prima Conferință Națională de Educație Tehnologică și Tehnologii Educaționale (CNETTE-2009). *Conferința a avut și girul științific al Centrului Internațional de Cercetări și Studii Transdisciplinare din Paris (CIRET-acronimul din franceză). Prof.B. Nicolescu (fizician, filosof și scriitor francez de origine romană), Membru de Onoare al Academiei Române și președinte fondator al CIRET (1987), a fost președintele conferinței. Cu această ocazie a fost organizată și o expoziție funcțională de platforme mecatronice pentru educație și cercetare.* În acest context a fost prezentat: Laboratorul mobil pentru educație mecatronică, realizat la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca și, pus în exploatare în 2009 (premieră națională). O altă premieră a fost Platforma portabilă pentru educație mecatronică (brevet 2008). Imagini relevante din expoziție pot fi accesate la adresa ([www.cnette.utcluj.ro](http://www.cnette.utcluj.ro)). Cu ocazia Conferinței a fost lansată și cartea: ” *Platforme mecatronice pentru educație și cercetare* ”. Lucrarea integrează detalii privind platformele mecatronice ale universităților menționate anterior (infrastructura specifică, resursele umane, activitățile educaționale și de cercetare, colaborarea cu preuniversitarul și industria, colaborările internaționale etc.).

În aprilie 2010, Universitatea Transilvania din Brașov a organizat prima ediție a manifestării: “Zilele Educației Mecatronice” (ZEM). Manifestarea cuprinde: competiția națională de mecatronică (probele și regulamentul sunt similare cu cele ale Olimpiadei Internaționale de Mecatronică), sesiune științifică pentru elevi și studenți, competiție de proiecte și produse mecatronice, expoziție de produse și sisteme mecatronice ale firmelor de profil. Manifestarea itinerantă, are loc anual.

La ediția ZEM-2016, găzduită de către Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” din Iași (18-21 mai 2016) am marcat un sfert de veac de mecatronică în România. Cu această ocazie a fost lansată lucrarea: *Platforma Națională de Mecatronică-Fundamentul programelor educaționale și de formare continuă*

în societatea cunoașterii. Ediția ZEM-2017 (16-19 mai), a fost găzduită de către Universitatea Transilvania din Brașov. Galeria de foto și înregistrările video se pot accesa de pe site-ul manifestărilor <http://www.unitbv.ro/fdpm/Evenimente/ZEM2017.aspx> -la fiecare secțiune în parte. Imaginile sunt relevante privind amploarea și relevanța manifestării deopotrivă în plan tehnico-științific și educațional. Ediția ZEM -2018 a fost găzduită de către Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu, 25-27 aprilie.

### 2.3.7. Platforma Națională de Mecatronică-Școala Ardeleană Rediviva

Efortul comun la nivel academic, într-un parteneriat mai restrâns ce a inclus: Universitatea” Transilvania” din Brașov, Universitatea Politehnică București, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (coordonator), Universitatea din Craiova, Universitatea”Dunărea de Jos” din Galați, Universitatea Tehnică “Gh.Asachi” din Iași, Universitatea Politehnică Timișoara, precum și firma FESTO Romania (*Concernul Festo din Germania este principalul susținător al Olimpiadelor Internaționale de Mecatronică*) s-a finalizat prin realizarea Platformei Naționale de Mecatronică (PNM). Lucrare de importanță majoră pentru învățământul și cercetarea din România, Platforma a fost inaugurată în luna mai 2015, cu ocazia celei de-a șasea ediții a manifestării:” Zilele Educației Mecatronice”, găzduită de către Universitatea din Craiova.

*Platforma Națională de Mecatronică reprezintă fundamentul tehnico-științific al Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă.*

O astfel de structură:” The European Civil Society Platform on Lifelong Learning” ființează la nivelul UE din anul 2005, (Fig.10), ([www.eucis-III.eu](http://www.eucis-III.eu)).

*Platforma Națională de Mecatronică este concepută ca un mecanism național, care, să activeze resursele materiale și umane în plan local, regional, național și, să asigure abordarea sistemică, în viziune integratoare (holistică) a problemelor complexe privind educația smart, învățarea organizațională și dezvoltarea sustenabilă, în acord cu exigențele societății bazate pe cunoaștere.*

Temelia PNM s-a consolidat prin dezvoltarea proiectului POSDRU-FlexFORM-Program de formare profesională flexibilă pe platforme mecatronice ([www.flexform.ro](http://www.flexform.ro)). Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca a fost coordonatorul proiectului, celelalte universități, menționate mai sus și firma Festo Romania au fost parteneri.

Programul de formare, acreditat prin OMECTS nr.4486/23.06.2011 a fost urmat de către 1500 de profesori de fizică, matematică- informatică, chimie-fizică și discipline tehnologice din toate județele țării. Activitățile de formare s-au desfășurat în Centrele Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice (CREFPM), înființate în fiecare dintre universitățile partenere în proiect și, integrate în structura Departamentelor de Mecatronică ale universităților, încă din luna septembrie 2010. Proiectul a intrat în execuție la 01.09.2010. În septembrie 2015, a fost onorată cererea de rambursare finală.

PNM are o structură de rețea ce cuprinde șapte Centre Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice, integrate în structura Departamentelor de Mecatronică ale universităților partenere în proiectul POSDRU menționat. *Centrul regional înființat în cadrul Universității Tehnice din Cluj- Napoca este Centru Coordonator (Fig.11)*

În Centrele Regionale se vor dezvolta Centre Virtuale de Competențe în Mecatronică. Acestea vor include: laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze de cunoștințe, baze de surse de cunoaștere și alte facilități privind accesul la cunoaștere într-un domeniu tehnologic de vârf, mecatronica, al elevilor, studenților, cercetătorilor, profesorilor și a altor utilizatori interesați. După validarea funcționării (faza pilot), rețeaua se va putea extinde incluzând și alte universități, organizații, institute, companii etc. Astfel, PNM va deveni o veritabilă companie națională care va structura și integra informații, producând cunoaștere, într-un domeniu tehnologic de vârf. Angajații companiei vor fi: elevi, studenți, cercetători, profesori etc. Motivarea profesională și materială a elevilor, studenților și profesorilor, vor contribui esențial la ridicarea calității învățământului din România. După validarea funcționării și elaborarea protocoalelor de accesare a modulelor funcționale, PNM va putea intra în regim de autofinanțare. În



Building the future of education!

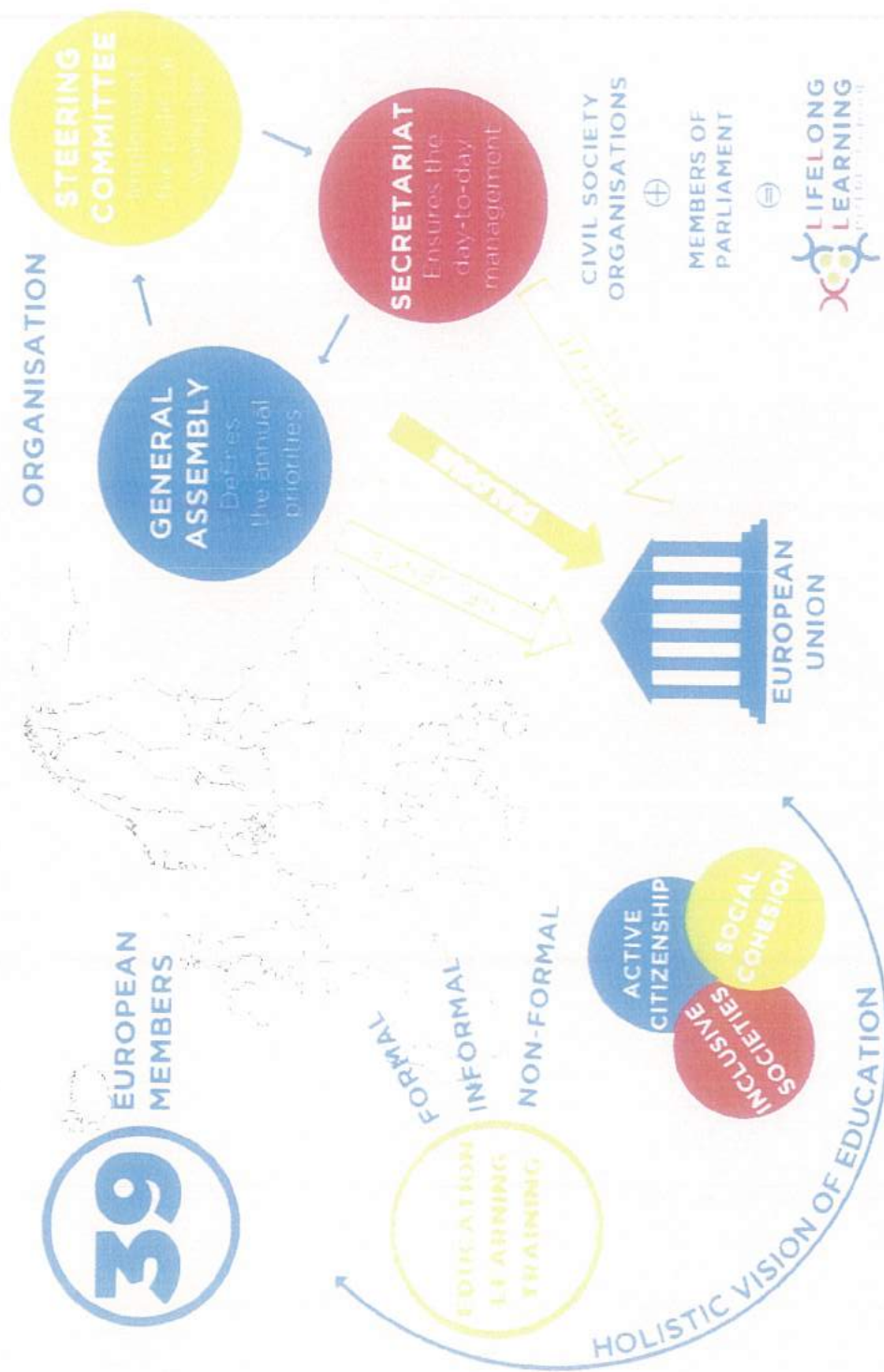


Fig.10. Platforma Europeană pentru Formare Continuă

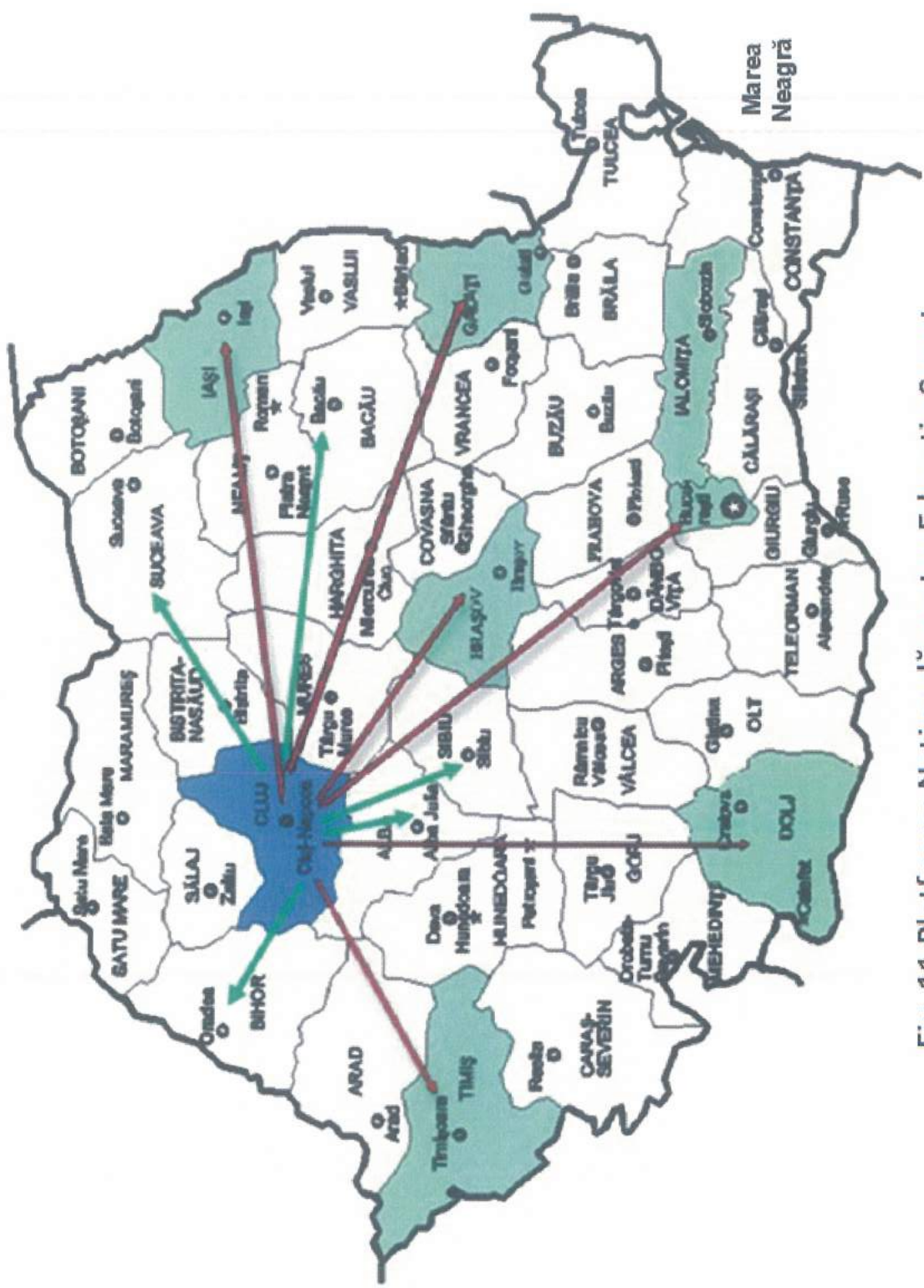


Fig. 11 Platforma Națională pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă

*acest context PNM va deveni și o veritabilă Platformă Națională pentru Educație Smart , învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă*

Centrele Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice, integrate în structura Departamentelor de Mecatronică ale universităților partenere în proiectul POSDRU menționat, reprezintă nucleeele pentru dezvoltarea *Centrelor Regionale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă. (CRESIODS).*

*Am marcat în 2018 un secol de la Marea Unire care, a însemnat în termeni tehnici vorbind, o integrare structural-funcțională. Prin dezvoltarea PNM și PNESIODS, în contextul tehnologic actual ,se realizează o integrare funcțional-informațională. Aceasta înseamnă, deschideri către „Marea Unire Spirituală”.*

În contextul tehnologic, economic, politic, social și cultural actual, se impune dezvoltarea unei mișcări naționale pentru “*modernizarea învățământului românesc*”. Se cunoaște că, un astfel de demers a fost susținut de către reprezentanții Scolii Ardelene precum și de către Asociațiunea Transilvană Astra.

Efortul susținut de-a lungul a peste două secole a vizat emanciparea națională, politică, socială și culturală a romanilor din Transilvania și a celor de peste munți, fiind hotărât în pregătirea cadrului pentru înfăptuirea Marii Uniri. Prin Marea Unire, “s-au mutat munții”, desființându-se pentru totdeauna granițele dintre frați (Iuliu Hossu). Urmărind evoluția Scolii Ardelene din 1754, până la încetarea naturală a activității (a doua jumătate a sec. XX) vom constata o analogie perfectă cu evoluția în dezvoltarea mecatronicii în România (1990-prezent). Sigur, avem în vedere contextul tehnologic specific, determinat de cele trei revoluții care au marcat sec.XX: revoluția cuantică, revoluția informatică și revoluția mecatronică. Deviza Școlii Ardelene a fost „*Virtus Romana Rediviva*”( prescurtat V.R.R.), care îndemna la renașterea vechilor virtuți ostășești, în lupta pentru drepturi naționale, pentru limba și credința străbună, pentru unirea tuturor romanilor într-o singură țară. Azi, Platforma Națională de Mecatronică este “*Școala Ardeleană Rediviva*”. Deviza Platformei este: “*Totul pentru copiii noștri. Prin educație și cultură către Marea Unire Spirituală*”. Astfel, Platforma Națională de Mecatronică și “*Astra rediviva*”, pot și trebuie să susțină în continuare mișcarea națională pentru “*modernizarea învățământului românesc*”.

Demersurile în acest sens sunt impuse de dinamica privind evoluția în dezvoltarea tehnologică și nevoia promovării tehnologiilor educaționale smart/inteligente, centrate pe competență în învățământul din România. Aceasta, pentru că, într-o societate anunțată programatic drept *societatea cunoașterii*, analfabetismul științific a devenit cu mult mai frecvent și mai periculos decât ușor de depășitul obstacol al învățării scrierii, cititului și socotitului. Din acest punct de vedere, după opinia lui Leon Lederman, laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1988) “*Analfabetismul științific riscă să devină obstacolul major în calea supraviețuirii umanității*”. Proiectul propus vine în întâmpinarea acestor nevoi și, are drept scop dezvoltarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, Învățare Organizațională și Dezvoltare Sustenabilă (PNESIODS), prin valorificarea potențialului științific acumulat la nivel academic așa cum am detaliat anterior.

### **2.3.8. Integrarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în sistemul educațional din România:**

Pentru structurarea și integrarea PNESIODS în sistemul educațional din România se parcurg următoarele etape:

-Dezvoltarea Centrelor Regionale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă pe structura Centrelor Regionale pentru Educație și Formare pe Platforme Mecatronice din universități;

-Dezvoltarea Centrelor Pilot pentru Educație smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în învățământul preuniversitar și elaborarea programelor de pregătire a cadrelor didactice.

-Dezvoltarea pe structura Laboratoarelor de Informatică a Laboratoarelor de Mecatronică și Robotică, pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor;

-Susținerea efortului privind evoluția școlilor și universităților către statutul de:” Organizații care învață”;

- Dezvoltarea unităților funcționale ale Centrelor Virtuale de Competențe în Mecatronică din Centrele Regionale de Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice înființate în universități (din septembrie 2010) și validarea funcționării acestora ( laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze de cunoștințe, baze de surse de cunoaștere și alte facilități privind accesul la cunoaștere într-un domeniu tehnologic de vârf, al elevilor, studenților, cercetătorilor, profesorilor, specialiștilor din mediul economic etc.);

-Elaborarea documentației specifice pentru exploatarea Platformei Naționale de Mecatronică în regim de autofinanțare.

-Elaborarea strategiei și pregătirea documentației pentru lansarea fabricației de platforme mecatronice pentru educație și formare (echipamente, aparatură, software etc.). Infrastructura pentru educație și cercetare existentă în universități, resursele umane înalt calificate, facilitățile oferite de tehnologia mecatronică, precum și experiența acumulată în colaborarea universitar-preuniversitar, firească de altfel, sunt premise pentru reușita acestui demers. *Dezvoltarea producției de mijloace de învățământ este o nevoie majoră pentru configurarea mediilor educaționale specifice educației inteligente, promovării conceptului de învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă.* Universitățile și unitățile din învățământul preuniversitar au resursele necesare pentru asumarea răspunderilor în acest domeniu.

### 3.IMPACTUL ȘI DISEMINAREA REZULTATELOR PROIECTULUI

Proiectul răspunde nevoilor majore privind dezvoltarea infrastructurii necesare activităților de cercetare-dezvoltare de produse și sisteme inteligente și promovarea tehnologiilor educaționale smart , interactive în învățământul din România. Potrivit strategiei UE-2020, educația și formarea reprezintă motorul dezvoltării inteligente, durabile și favorabile incluziunii. Proiectul are drept scop dezvoltarea fundamentelor științifice, metodelor și mijloacelor necesare pentru valorificarea potențialului inovator al Platformei Naționale de Mecatronică în demersurile pentru consolidarea pilonilor unei Comunități Smart , definiți astfel: Guvernare inteligentă (Management inteligent), Tehnologii inteligente; Oameni inteligenți (Intelligent people).

Comunitatea Smart este o comunitate a învățării, a cunoașterii, a creației și inovării. Oamenii inteligenți sunt rezultatul educației inteligente. Comunitatea învață prin cetățenii săi care, sunt integrați în organizații care învață (familie, școli, universități, firme etc.) . Efortul principal în dezvoltarea proiectului va fi orientat către dezvoltarea pilonului :”*Oameni inteligenți*“, prin pregătirea cadrului pentru evoluția treptată a școlilor și grădinițelor din întreaga țară către statutul de “*Organizații care învață*” precum și prin dezvoltarea unui parteneriat mai larg, incluzând mediul academic și firmele, care, pot contribui esențial la consolidarea pilonilor unei Comunități Smart . Conceptul “*Organizații care învață*”, poate fi de interes deopotrivă la nivel academic și la nivelul firmelor.

Demersurile în acest sens sunt esențiale pentru crearea unei stări de spirit la nivel de comunitate care, să stimuleze activarea resurselor necesare susținerii efortului pentru consolidarea in ansamblu a pilonilor unei Comunități Smart.

Proiectul este rezultatul efortului de cercetare susținut pe parcursul a mai bine de trei decenii ( 1990 - prezent), de către specialiștii Departamentului de Mecatronică al Universității Tehnice din Cluj-Napoca ( coordonator), într-un parteneriat național care a reunit toate universitățile în care ființează specializarea de mecatronică (11 universități). A fost evaluată experiența mondială în domeniul tehnologiei și educației mecatronice precum și situația la nivel național. Demersurile au vizat promovarea mecatronicii în învățământul și cercetarea din România. Cuvântul mecatronică, înregistrat ca marcă de către Concernul Yaskawa Electric din Japonia la începutul deceniului opt al sec. trecut, a fost utilizat pentru a descrie fuziunea tehnologică a trei mari domenii ingineresti: *inginerie mecanică – inginerie electrică, electronică, telecomunicații –automatică și tehnologia informației. Mecatronica s-a născut ca tehnologie și, a devenit foarte repede filosofie (filosofia integrării), Știința mașinilor*

inteligente, respectiv, Mediu pentru educație inteligentă, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în societatea bazată pe cunoaștere. Dezvoltarea tehnologică în secolul XXI are la bază triada: Mecatronică avansată (coloana vertebrală)-Sistemele ciber-fizice(CPS) și Internetul lucrurilor (IoT).

Demersul științific și finalitățile proiectului reprezintă premiere absolute la nivel național și în bună măsură și la nivel internațional. Premiile se referă la abordarea integrată a problemelor privind dezvoltarea tehnologică, economică, socială, culturală etc. și tehnologiile educaționale, respectiv, integrarea școlii în comunitate. Abordărilor conceptuale le sunt asociate instrumente (echipamente, aparatură, software etc.) pentru validarea experimentală a aspectelor teoretice.

Fundamentul științific, realismul soluțiilor propuse pentru abordările în educație și deopotrivă în cercetare - dezvoltare tehnologică sunt reconfirmate și în sublinierile de mai jos ale Prof. Basarab Nicolescu [15],[16],[17],[18].

În contextul dinamicii schimbărilor în plan științific și tehnologic determinate de revoluția mecatronică, este momentul, subliniază B. Nicolescu, să avem curajul să renunțăm la ideile și viziunile retrograde despre lume, chiar dacă ele sunt adânc ancorate în deprinderile noastre, să conștientizăm că toate ideile sociale, politice, economice care predomină azi au fost modelate după o viziune asupra lumii întemeiată pe știința secolului al XIX-lea .

Deși cu un secol întârziere, este deopotrivă momentul aplicării a ceea ce savantul român numește „Programul lui Bohr”, programul primului gânditor al epocii moderne care a pus problema unității cunoașterii umane. Ilustrul fizician, laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1922), Niels Bohr a consacrat o bună parte a timpului și efortului său comunicării cu savanți din alte domenii, participând constant și activ la congrese cu tematică mult diferită preocupărilor sale fundamentale, participări ce au culminat cu prezența sa la Congresul Fundației Europene a Culturii (Copenhaga, 1961), la care a rostit faimoasa alocuțiune:” *The Unity of Human Knowledge.*”

Deși propunerea a venit de la o celebritate a științei din vremea aceea, programul lui Bohr nu a provocat entuziasm nici printre colegii săi fizicieni, nici printre savanții altor ramuri ale cunoașterii, ceea ce demonstrează cu claritate că fantoma reducționismului era încă omniprezentă chiar printre cercetătorii și savanții cei mai de seamă ai epocii. Unitate, unificare, unicitate sunt cuvinte care apar tot mai des în limbajul savanților (cu deosebire fizicienilor) contemporani.

De la epoca Niels Bohr, știința a făcut progrese considerabile, actualizând și justificând necesitatea construirii unei noi epistemologii: „Astăzi sunt întrunite condițiile pentru desăvârșirea programului lui Bohr. Aș spune chiar că realizarea sa este de o extremă urgență, având în vedere daunele tot mai evidente ale fragmentării cunoștințelor pentru viața omului contemporan” Faptul că acumularea actuală a cunoștințelor nu are precedent în istoria omenirii, că au fost explorate dimensiuni altădată de neînchipuit, de la infinit de mic la infinit de mare, de la infinit de scurt, la infinit de lung, este o realitate unanim recunoscută. Suma cunoștințelor despre Univers și sistemele naturale acumulate în decursul secolului XX depășește cu mult, tot ceea ce a ajuns să fie cunoscut în decursul întregii noastre istorii la un loc. S-a sperat că revoluția cuantică va schimba radical și definitiv viziunea noastră despre lume. Și totuși, nu s-a întâmplat aproape nimic. Noutatea ireductibilă a viziunii cuantice rămâne încă în posesia unei foarte restrânse elite științifice de vârf. Vechea viziune despre lume este încă atotstăpânitoare.

S-a crezut că revoluția informatică ar putea conduce la o mare eliberare de timp, acesta putând fi astfel consacrat viețuirii și nu în exclusivitate supraviețuirii noastre, așa cum este cazul pentru majoritatea ființelor de pe acest pământ. S-a afirmat, de asemenea, că revoluția informatică va conduce la un partaj al cunoștințelor între toți oamenii din țările bogate sau sărace, preluând al unei bogății planetare împărțite. Dar nici în acest sens nu se întâmplă nimic spectaculos.

Dimpotrivă, supertehnicizarea cunoașterii prin integrarea calculatorului în rețeaua neuronală a societății moderne transformă axioma conform căreia până nu demult se credea că cea mai democratică sursă de putere este cunoașterea, într-o regretabilă ironie. Aceasta, pentru că într-o societate anunțată programatic drept *societatea cunoașterii*, analfabetismul științific a devenit cu mult mai frecvent și mai periculos decât ușor de depășitul obstacol al învățării scrierii, cititului și socotitului. Din acest punct de

vedere, după opinia lui Leon Lederman, laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1988) „*Analfabetismul științific riscă să devină obstacolul major în calea supraviețuirii umanității*” [15].

Comisii UNESCO, savanți de renume, universități și personalități științifice, au atras și continuă să atragă atenția că bazele metodologice ale gândirii și acțiunii noastre sociale de azi sunt demult depășite, că trăim într-o lume a complexității și imprezibilului, că adevărata cunoaștere bazată pe teoria relativității, revoluția cuantică, descifrarea codului genetic, revoluția informatică și revoluția mecatronică până în prezent un apanaj al elitelor din domeniul științific și tehnologic precum și noua metodologie transdisciplinară trebuie împărtășite.

Fundamentul tehnico-științific precum și rezultatele colaborării în timp ale partenerilor care au participat la realizarea Platformei Naționale de Mecatronică sunt premise ale reușitei în demersurile pentru atingerea obiectivelor propuse.

Nu este lipsit de importanță nici suportul parteneriatului internațional: Centrul Internațional de Cercetări și Studii Transdisciplinare Paris și Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, în identificarea unor soluții pentru probleme punctuale în dezvoltarea proiectului.

Conferința Internațională ATLAS-2018 ([www.theatlas.org](http://www.theatlas.org)), găzduită de către UBB, în perioada 3-7 iunie 2018 a reprezentat o excelentă oportunitate pentru validarea unor aspecte specifice privind educația smart.

*Diseminarea rezultatelor proiectului se va realiza prin mijloacele mass-media, site-urile partenerilor, organizarea de seminarii, workshop-uri, lucrări științifice precum și prin platforma dedicată: [www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro).*

Finalitățile proiectului se vor concretiza prin:

-Dezvoltarea Centrelor Regionale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă pe structura CREFPM și configurarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă (PNESIODS).

-Înființarea Centrelor Pilot pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă la nivel regional /județean precum și a Laboratoarelor de Mecatronică și Robotică în licee/colegii reprezentative.

- Realizarea și darea în exploatare a platformei: [www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro), pentru a facilita accesul elevilor, studenților, profesorilor, părinților, firmelor etc., la cunoaștere privind problemele fundamentale pentru atingerea obiectivului :Romania Smart.

-Elaborarea și lansarea programului de pregătire a personalului didactic din școli pentru a facilita evoluția școlilor și grădinițelor către statutul de “Organizații care învață”.

-Elaborarea documentației și lansarea fabricației de platforme mecatronice pentru educație și formare (echipamente, aparatură, software etc.) în scopul asigurării infrastructurii de bază pentru promovarea tehnologiilor educaționale inteligente, centrate pe competență.

- Dezvoltarea unităților funcționale ale Centrelor Regionale Virtuale de Competență în Mecatronică.

- Elaborarea documentației tehnice și definirea cadrului legal privind funcționarea PNM în regim de autofinanțare.

*În cadrul menționat se va putea declanșa și susține o adevărată “mișcare de emancipare națională în plan educațional”.*

#### **4.PARTENERIATUL PENTRU IMPLEMENTAREA PROIECTULUI**

Parteneriatul cuprinde principalii actori cu răspunderi în susținerea demersurilor pentru atingerea obiectivului Romania Smart în componența:

1. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca-Centrul Coordonator al Platformei Naționale de Mecatronică (promotorul proiectului);

2. Centrele Regionale pentru Educație și Formare Profesională pe Platforme Mecatronice (CREFPM), din universitățile partenere în proiectul POSDRU- FlexForm ([www.flexform.ro](http://www.flexform.ro));
3. Departamentele de Mecatronică ale universităților mai nou afiliate la Platforma Națională de Mecatronică: Universitatea “Vasile Alecsandri” din Bacău, Universitatea din Oradea, Universitatea” Lucian Blaga din Sibiu”, Universitatea “Ștefan cel Mare” din Suceava;
4. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Mecatronică și Tehnica Măsurării din București (INCDMTM);
5. Universitatea” 1 Decembrie 1918 “din Alba Iulia, partener și gazdă a Seminarului Național cu tema: Educație pentru Integrare- Integrare prin Educație (30.nov.2003). În acest cadru a fost lansat proiectul : Program Național de Educație pentru Integrare;
6. Alte Universități și Institute de Cercetare interesate;
7. Reprezentanți ai administrațiilor comunitare;
8. Inspectoratele Școlare Județene și Casele Corpului Didactic;
9. Unitățile școlare din învățământul preuniversitar nominalizate pentru a fi Centre Pilot pentru Educație Smart și învățare Organizațională și dezvoltare sustenabilă;
10. Firme, asociații, organizații etc. cu preocupări și rezultate în domeniul educației și formării;
11. Parteneriatul se poate configura în funcție de contextul local, județean, regional, național etc. Interesul general este de a identifica și activa toate resursele existente care, pot fi utile pentru implementarea proiectului.

## 5.ECHIPA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI

- Manager general: Prof.univ.dr.ing Vistrian Mătieș - director al Centrului Coordonator al Platformei Naționale de Mecatronică;
- Manager executiv :Conf.univ.dr.ing.Olimpiu Hancu;
- Directorii Centrelor Regionale pentru Educație și Formare pe Platforme Mecatronice (CREFPM);
- Directorii Departamentelor de Mecatronică din universitățile nou afiliate la Platforma Națională de Mecatronică;
- Directorul general al INCDMTM;
- Consultant științific: Acad. Basarab Nicolescu-fizician, filosof și scriitor francez de origine română, președinte fondator al CIRET și președinte al Conferinței Internaționale ATLAS-2018. Conferința a fost găzduită de către municipiul Cluj-Napoca (Universitatea Babeș- Bolyai), în perioada 3-7 iunie 2018 ([www.atlas-conference.org](http://www.atlas-conference.org)). Domnul academician este profesor asociat, conducător de doctorat la UBB și, Cetățean de Onoare al municipiului Cluj-Napoca din aprilie 2007. De asemenea este Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice din Cluj-Napoca, din aprilie 2008. Universitatea Tehnică a fost partener și coorganizator al Conferinței ATLAS-2018.
- Consultant științific: Prof.univ.dr.fiz.dr.ing.Ioan Pop-fizică, mecatronică, filosofie, tehnologii educaționale.

### Experti:

- 1.Prof.dr.ing.Radu Bălan –automatică, programare
- 2.Prof.dr.ing.Ioan Ciascai-electronică,senzorică, programare, microcontrolere
- 3.Prof.dr.ing.Olimpiu Tătar-robotică
4. Prof.dr.ing.Mihai Damian-informatică,tehnologii educaționale
- 5.S.I.dr.ing.Călin Rusu-mecanisme, mecatronică
- 6 S.I.dr.ing.Emil Teușan-mecanisme, mecatronică

7. Conf.dr.ing. Simona Noveanu-mecanisme și mecatronică
8. Conf.dr.ing. Ciprian Lăpușan-mecanisme, mecatronică
9. S.I dr.ing. Sorin Besoiu-mecanisme, mecatronică
10. S.I dr.ing. Ciprian Rad- mecanisme, mecatronică
11. S.I.dr.ing. Alin Pleșa-mecanisme, mecatronică
12. S.I.dr dr.ing. Radu Donca-mecatronică, microelectronică
13. Prof.Dr.. Ioan Vlașin-fizică, programare, tehnologii educaționale
14. Drd.ing. Vlad Tămaș-informatică

NOTĂ: La nivel regional/județean, echipele de management se vor configura în funcție de nevoi.

## 6. MANAGEMENTUL PROIECTULUI

### 6.1. Cadrul organizatoric privind dezvoltarea proiectului

Demersurile privind implementarea proiectului vizează crearea suportului tehnico-științific pentru evoluția școlilor și grădinițelor din țară către statutul de "organizații care învață". Astfel, România va deveni o țară a "Comunităților care învață" consolidându-se unul din pilonii de bază ai Comunității Smart: *Oameni inteligenți (Intelligent people)*. Potrivit sublinierilor Prof. Peter Senge [24],[25], instituțiile de învățământ pot fi proiectate și administrate ca organizații centrate pe învățare.

Cu alte cuvinte, școlile pot fi făcute indispensabile și creative în mod durabil, nu prin ordine ori directive sau prin regulamente ori evaluări forțate, ci prin adoptarea unei orientări spre învățare. Asta presupune ca toți cei implicați în sistem să-și exprime aspirațiile, să-și extindă domeniul cunoașterii și să-și dezvolte abilitățile împreună.

Într-o școală care învață, oameni care în mod tradițional își trezesc suspiciuni unii altora-părinți și profesori, educatori și antreprenori locali, administratori și membri de sindicat, oameni dinăuntrul și din afara pereților școlii, elevi și adulți- recunosc rolul comun pe care îl are fiecare în viitorul celuilalt și în viitorul comunității în care trăiesc.

O cultură firească a învățării în interiorul comunității ar duce la un număr mai mic de soluții facile, care pot să funcționeze la început, pentru ca mai târziu să iasă la iveală efectele adverse. Copiii, cultura și toate activitățile cotidiene ar fi un memento permanent al scopului real al acțiunilor noastre: să găsim soluții pe termen lung. Comunitățile durabile au nevoie de școli viabile pentru toți copiii și de oportunități de învățare pentru toți adulții din interiorul lor. *Școlile care învață nu reprezintă un loc distinct și aparte ci mai curând un sistem viu de învățare-unul dedicat ideii conform căreia toți cei implicați, în mod individual sau împreună, își vor consolida și își vor lărgi, domeniul cunoașterii și al abilităților.*

Experiențele integrate în lucrările menționate mai sus confirmă că se pot crea organizații care învață prin practicarea continuă a celor cinci "discipline de învățare", pentru a schimba modul în care oamenii gândesc și acționează împreună.

*Două dintre discipline reprezintă moduri de articulare ale aspirațiilor individuale și ale celor colective-și de a le folosi pentru a stabili o traiectorie.*

-*Măiestria personală*: Este practica dezvoltării unei imagini coerente a viziunii personale-rezultatele pe care îți dorești să le obții în viață, care merge împreună cu o evaluare lucidă a realității din viața ta din prezent.

-*Viziunea împărtășită*: Această disciplină colectivă focalizează atenția asupra unui scop comun. Oamenii cu un scop comun (de exemplu, profesorii, administratorii, personalul nedidactic al școlii) pot învăța să nutrească un sentiment al angajamentului în cadrul unui grup sau al unei organizații prin dezvoltarea unor imagini împărtășite asupra viitorului pe care urmăresc să-l creeze și asupra strategiilor, principiilor și practicilor prin care speră să ajungă acolo. O școală sau o comunitate care își dorește să trăiască prin învățare are nevoie de un proces împărtășit al unei viziuni comune.

*Două dintre discipline implică practicarea gândirii reflexive și a conversației constructive:*



-*Modelele mentale*: Această disciplină a reflecției și a abilității de interogare este îndreptată spre dezvoltarea conștientizării atitudinilor și a percepțiilor-ale tale personale și ale celor din jurul tău. Reconsiderarea modelelor mentale te poate ajuta de asemenea să definești mai clar și mai onest realitatea curentă.

-*Învățarea în echipă*: Aceasta este o disciplină a interacțiunii de grup. Prin intermediul unor tehnici precum dialogul și discuția competentă, grupuri mici de oameni își transformă gândirea colectivă, învățând să-și mobilizeze energiile și acțiunile spre atingerea scopurilor comune și să obțină o inteligență și o abilitate mai extinse decât suma talentelor membrilor individuali. Învățarea în echipă poate avea loc în interiorul sălilor de clasă, între părinți și profesori, între membrii comunității și în "grupurile-pilot" care aspiră la schimbare școlară de succes.

*Ultima disciplină (a „cincea disciplină”) reprezintă un volum cuprinzător de cunoștințe și practică pentru recunoașterea și gestionarea complexității lumii la scară mare.*

-*Gândirea sistemică*: În cadrul acestei discipline, oamenii învață să înțeleagă mai bine interdependența și schimbarea, fiind astfel capabili să relaționeze mai eficient cu forțele care conturează consecințele acțiunilor lor. Gândirea sistemică este o practică profundă ce contribuie la identificarea pârgurilor necesare pentru a realiza cea mai constructivă schimbare.

*În contextul detaliilor făcute, este ușor de înțeles că, mecatronica reprezintă fundamentul tehnico-științific al disciplinelor care stau la baza evoluției școlilor și universităților către statutul de „organizații care învață”*

## 6.2. Etape în dezvoltarea proiectului

Analizând și evaluând complexitatea problemelor care trebuie rezolvate pentru atingerea obiectivului *Romania Smart* precum și resursele, deopotrivă, materiale și umane necesare pentru susținerea acestui efort, apreciem că se impun a fi definite trei etape în susținerea demersurilor pentru dezvoltarea proiectului, în faza de pilotare (trei ani).

*ETAPA I: Pregătirea suportului tehnico-științific și estimarea resurselor necesare pentru dezvoltarea Platformei Naționale pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă*

I.1. Sistematizarea și explicitarea problemelor fundamentale privind dezvoltarea pilonilor de bază ai platformei Comunităților Smart.

I.2. Elaborarea documentației tehnico-științifice și informarea comunității privind obiectivele și importanța proiectului pentru comunitate și pentru țară. În acest scop se va dezvolta și da în exploatare portalul: [www.smarteducation-clujnapoca.ro](http://www.smarteducation-clujnapoca.ro).

I.3. Antrenarea elevilor, părinților și, prin ei a întregii comunități pentru a participa la susținerea efortului privind realizarea lucrării Comunitate Smart.

I.4. Întrucât efortul în realizarea proiectului va fi orientat în principal către dezvoltarea pilonului Educație inteligentă, în această etapă vor fi explicitate și problemele fundamentale privind dezvoltarea tehnologică și tehnologiile educaționale în societatea cunoașterii. Se va avea în vedere faptul că, evoluția în dezvoltarea tehnologică în sec. XXI are la bază triada: *Mecatronică avansată, Sisteme Ciber-Fizice și Internetul lucrurilor (IoT)*.

I.5. Valorificarea potențialului inovator al mecatronicii în definirea conținutului celor cinci discipline care stau la baza organizațiilor (școlilor) care învață. Elaborarea programului de pregătire pentru profesori.

I.6. Dezvoltarea CREFFPM și configurarea acestora pentru a răspunde funcțional cerințelor CRESIODS.

I.7. Nominalizarea colegiilor/liceelor în care vor fi înființate Centrele Pilot pentru Educație Smart învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă precum și a Laboratoarelor de Mecatronică și Robotică. Dezvoltarea laboratoarelor și elaborarea documentației pentru aplicații pe categorii de discipline și nivele de cunoaștere.

I.8. Diseminarea rezultatelor proiectului utilizând facilitățile mass-media, seminarii, workshopuri, conferințe, demonstrații și experimente utilizând facilitățile Laboratoarelor mobile de mecatronică.

*ETAPA II: Pregătirea cadrului tehnico-organizatoric și dezvoltarea infrastructurii specifice, pentru a facilita evoluția școlilor și grădinițelor către statutul de "Organizații care învață"*

II.1. Elaborarea documentației tehnice pentru realizarea platformelor mecatronice și dezvoltarea aplicațiilor specifice pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor.

II.2. Organizarea unor competiții de proiecte și produse mecatronice pentru elevi și studenți cu tematică predefinită, în acord cu cerințele privind dezvoltarea platformelor Comunităților Smart. Lansarea manifestării științifice ZEM (Zilele Educației Mecatronice) pentru învățământul preuniversitar.

II.3. Antrenarea elevilor, studenților, profesorilor, cercetătorilor etc., la susținerea efortului privind dezvoltarea unităților funcționale (laboratoare virtuale, biblioteci virtuale, baze de cunoștințe, baze de surse de cunoaștere etc.) ale Centrelor Regionale Virtuale de Competențe în Mecatronică din cadrul Universităților.

II.4. Diseminarea rezultatelor proiectului.

*ETAPA III: Stabilirea strategiei de dezvoltare a proiectului, în acord cu strategia privind atingerea obiectivelor generale pentru Romania Smart.*

III.1. Consilierea constantă a unităților școlare pentru a susține evoluția acestora către statutul de Organizații care învață.

III.2. Asigurarea suportului tehnologic pentru dezvoltare producției de platforme mecatronice pentru pregătirea practică a elevilor și profesorilor. Facilitățile oferite de tehnologia mecatronică, resursele umane înalt calificate din cadrul universităților cât și potențialul unor licee și colegii tehnice sunt premise pentru reușita în aceste demersuri. Platformele mecatronice reprezintă infrastructura de bază pentru promovarea tehnologiilor educaționale inteligente.

III.3. Analiza oportunităților privind multiplicarea rezultatelor și extinderea în plan județean, regional și național. Statutul Universității Tehnice din Cluj-Napoca de Centru Coordonator al Platformei Naționale de Mecatronică motivează demersurile în acest sens.

Această deschidere este și un îndemn pentru colaborare în acest spirit cu mediul economic, în beneficiul tuturor părților și al comunităților.

III.4. Diseminarea rezultatelor proiectului.

### **6.3. Bugetul proiectului**

Abordările propuse prin proiect nu pot lipsi din Strategia generală pentru dezvoltarea viitoare a României. Dezvoltarea și implementarea proiectului se bazează în primul rând pe valorificarea potențialului inovator al Platformei Naționale de Mecatronică. Lucrarea a fost inaugurată în luna mai 2015 cu ocazia ediției a-6-a a manifestării științifice „Zilele Educației Mecatronice”, găzduită de către Universitatea din Craiova. Lucrarea este rodul unui efort susținut pe parcursul a mai bine de trei decenii (1990-prezent) într-un parteneriat academic de înaltă ținută științifică, reunind cele 11 universități în care ființează specializarea de mecatronica în inginerie. Acest parteneriat s-a largit în ultimii ani prin integrarea Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării precum și a reprezentanților mediului economic, respectiv din învățământul preuniversitar. Mecatronica, tehnologia sec. XXI, este și *Mediu pentru Educație Smart, învățare organizațională și dezvoltare sustenabilă în societatea cunoașterii*. Platformele mecatronice (echipamente, aparatură, software etc.) reprezintă infrastructura de bază pentru aplicații în aceste medii educaționale, de la grădiniță până la formarea profesională a adulților. Echipa de implementare propusă și evident completată pe parcursul derulării proiectului, avem toată disponibilitatea pentru a susține acest efort. Crearea și dezvoltarea unei stări de spirit la nivelul comunităților reprezintă demersuri importante pentru asigurarea resurselor necesare implementării proiectului Romania Smart. Argumentele

prezentate în propunerea de proiect sunt edificatoare privind nevoia implementării proiectului precum și potențialul tehnico-științific existent pentru a realiza acest lucru. În etapa următoare se va definitiva structura parteneriatului și se vor evalua costurile implicării fiecăruia dintre parteneri în susținerea efortului pentru dezvoltarea proiectului. Astfel se vor putea estima costurile totale pe etape.

Prin parcurgerea acestor etape se configurează platforma pentru evoluția școlilor către statutul de “*organizații care învață*”. Procesul este complex și de durată. Oricum, startul înnoirilor în spiritul abordărilor propuse prin proiect trebuie dat. Pilonul „*Oameni inteligenți*” în structura platformelor Comunități Smart este hotărâtor pentru dezvoltarea celorlalți piloni: *management inteligent și tehnologii inteligente*. Sensibilizarea și antrenarea comunității pentru a participa la susținerea acestui efort este esențială pentru asigurarea resurselor necesare și reducerea efortului bugetar în ansamblu, pentru realizarea acestei lucrări.

### Bibliografie

- [1] Berian, S.,(2010), Cercetări privind potențialul transdisciplinar al mecatronicii, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2010. Cond.șt. Prof.V.Mătieș.
- [2] Berian, S., Mătieș, V.,(2011) Mecatronică și transdisciplinaritate, Ed. Curtea Veche, Bucuresti.
- [3] Delors, J.,(2000) Learning; the Treasure Within. Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century. Traducere în limba română: Comoara lăuntrică. Raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educație în secolul XXI, Polirom, Iași.
- [4] Deming, W.E.(2000), The New Economy for Industry, Government and Education (2nd.ed.), MIT Press.
- [5] Eremia, M., Toma, L.,(2015), Conceptul Smart City, Expo-Conferința: Smart Cities of Romania, 21-22 Oct., Univ.Politehnica București.
- [6] Gunes, V., Peter, S., et al., (2014), A Survey on Concepts, Applications, and Challenges in Cyber-Physical Systems, KSH Transactions on Internet and Information Systems, vol.8, No.12, Dec.2014.
- [7] Hunt, V.D.,(1988), Mechatronics: Japan's Newest Threat, Published by Chapman and Hall, New York.
- [8] Horvath, I., Beyond advanced mechatronics: new design challenges of social-cyber-physical systems, Proceedings of the ACCM-Workshop on “Mechatronic Design”, November 30, Linz, Austria, 2012.
- [9] Kajitani, M.,(1992), What has brought Mechatronics into Existence in Japan?, Proceeding of the 1st France-Japan Congress of Mechatronics, Besancon, France.
- [10] Marwedel, P., Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, Springer Dordrecht Heidelberg, London, 2011.
- [11] Mătieș, V., (coord.), (2016), Platforma Națională de Mecatronică. Fundamentul programelor educaționale și de formare continuă în societatea cunoașterii, Ed.U.T.Press, Cluj-Napoca.
- [12] Mătieș, V., ș.a., (2001), Tehnologie și educație mecatronică, Ed. Todesco, Cluj-Napoca.
- [13] Maties, V., Rusu, C., Tămaș, V.,(2020), National Mechatronic Platform the Foundation of a Smart and Sustainable Society Development, Proceedings of the Conference for Sustainable Energy(CSE) 2020. Springer Proceedings in Energy, ISBN 978-3-030-55736-0.
- [14] Mătieș, V., Vlașin, I., Tămaș, V.,(2018), Transdisciplinarity, mechatronics and organizational learning, Proceedings of the AtlasConference-2018, Volum- Being Transdisciplinary, ATLAS Publishing 2019, USA.
- [15] Nam, T., Pardo, Th.,(2011), Conceptualizing Smart City with Dimentions of Technology, People, and Institutions, The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, June 12-15, 2011, College Park, USA.
- [16] Nicolescu, B.,(1999), Transdisciplinaritatea. Manifest, Editura Polirom, Iasi.
- [17] Nicolescu, B.,(2002), Noi, particular si lumea, Editura Polirom, Iasi.
- [18] Nicolescu, B.,(2008), Transdisciplinarity, Theory and Practice, Cresskill - New Jersey, Hampton Press.
- [19] Nicolescu, B.,(2012), The Need for Transdisciplinarity in Higher Education in a Globalized World, Transdisciplinary Journal of Engineering & Science, ISSN:1949-0569 online, Vol.3, pp. 11-18.
- [20] Oprea, D.,(2018), Cercetări privind dezvoltarea platformelor mecatronice pentru aplicații în domeniul tehnologiilor educaționale, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Cond șt. Prof.V.Mătieș.

- [21] Peters, J., Van Brussel, H.,(1989), Mechatronic Revolution and Engineering Education, European Journal of Mechanical Engineering, Vol. 34, Nr. 1, pp. 5-8.
- [22] Pop, I., Mătieș, V.,(2011), Transdisciplinary Approach of the Mechatronics in the Knowledge Based Society, in Advances in Mechatronics, Intech Open Access Publisher, Croatia.
- [23] Pop, I.,(2011), Cercetări privind abordarea transdisciplinară a mecatronicii în societatea bazată pe cunoaștere, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Cond șt.Prof.V.Mătieș.
- [24] Senge,M.P. et al,(2016), Scoli care învață. A cincea disciplină aplicată in educație. Ed. TRel, București.
- [25] Senge, M. P.,(2012), A cincea disciplină- Arta și practica organizațiilor care învață, Business Tech International, București.
- [26] Tămaș,V.,(2017), Sisteme inteligente specifice unui SMART CITY, Proiect de cercetare în stagiul de pregătirea a doctoratului, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Cond.șt.Prof.V.Mătieș.
- [27] Torralba, F.,(2012),Inteligența spirituală, Ed.Curtea Veche, București.
- [28] Vermeșan,O.,Friesss,P.,(edit.), (2014),Internet of Things From Research and Innovation to Market Deployment, River Publishers, Aalborg, Danmark.
- [29] Vlașin, I.,(2013), Competența – participarea de calitate la îndemâna oricui, Editura Unirea, Alba-Iulia.
- [30] Vlașin,I.,(2018),Cercetări privind valorificarea potențialului inovator al mecatronicii în dezvoltarea educației smart centrată pe competență, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Cond șt.Prof.V.Mătieș.
- [31] Vlașin,I.,Mătieș,V.,Oprea,D.,Vlașin,D.(2018),Transcultural perspective and smart education,Proceedings of the Atlas Conference-2018,Volum- Being Transdisciplinary,ATLAS Publishing 2019,USA.
- [32] Comisia Europeană, Bruxelles, 3.3.2010, COM (2010) 2020 final, Comunicare a Comisiei Europa 2020, O strategie europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică și favorabilă incluziunii Europa 2020 – Strategia pentru creștere economică a Europei, [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_ro.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_ro.htm).
- [33] Romania si Strategia UE 2020 – Ministerul Fondurilor Europene [www.fonduri-ue.ro/...users/.../10\\_Romania\\_si\\_strategia\\_ue\\_2020.pdf](http://www.fonduri-ue.ro/...users/.../10_Romania_si_strategia_ue_2020.pdf).
- [34] European Civil Society Platform on Lifelong Learning, [www.eucis-III.eu](http://www.eucis-III.eu).
- [35] OMEN Nr.3872 din 24.05.2000 cu privire la proiectul MECATRONICA XXI-elaborat de către Prof.V.Mătieș.
- [36] OMEN Nr.3205 din 03.02.1999 cu privire la înființarea Consiliului Național pentru Educație Tehnologică și Inovare- elaborat de către Prof.V.Mătieș.
- [37] PROIECT: Program National de Educatie pentru Integrare- lansat cu ocazia Primului Seminar National cu tema: Educatie pentru integrare-Integrare prin educatie, Alba Iulia, 30.nov, 2003-inițiat și coordonat de către Prof.V.Mătieș
- [38] Laborator regional multifuncțional de mecatronică. Proiect Capacități-CP111/2007, director prof.V.Mătieș.
- [39] FlexFORM-Program de formare profesională flexibilă pe platforme mecatronice, Proiect POSDRU-ID-64069-Manager Prof.dr.ing.Vistriian Maties (2010-2013),[www.flexform.ro](http://www.flexform.ro).
- [40] Prima Conferință Națională de Educație Tehnologică și Tehnologii Educaționale-CNETTE-2009, 4-5 iunie, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Imagini din timpul lucrărilor conferinței și din expoziția de platforme mecatronice pentru educație și cercetare, se pot accesa la adresa: [www.cnette.utcluj.ro](http://www.cnette.utcluj.ro).

---

---

## ANEXE

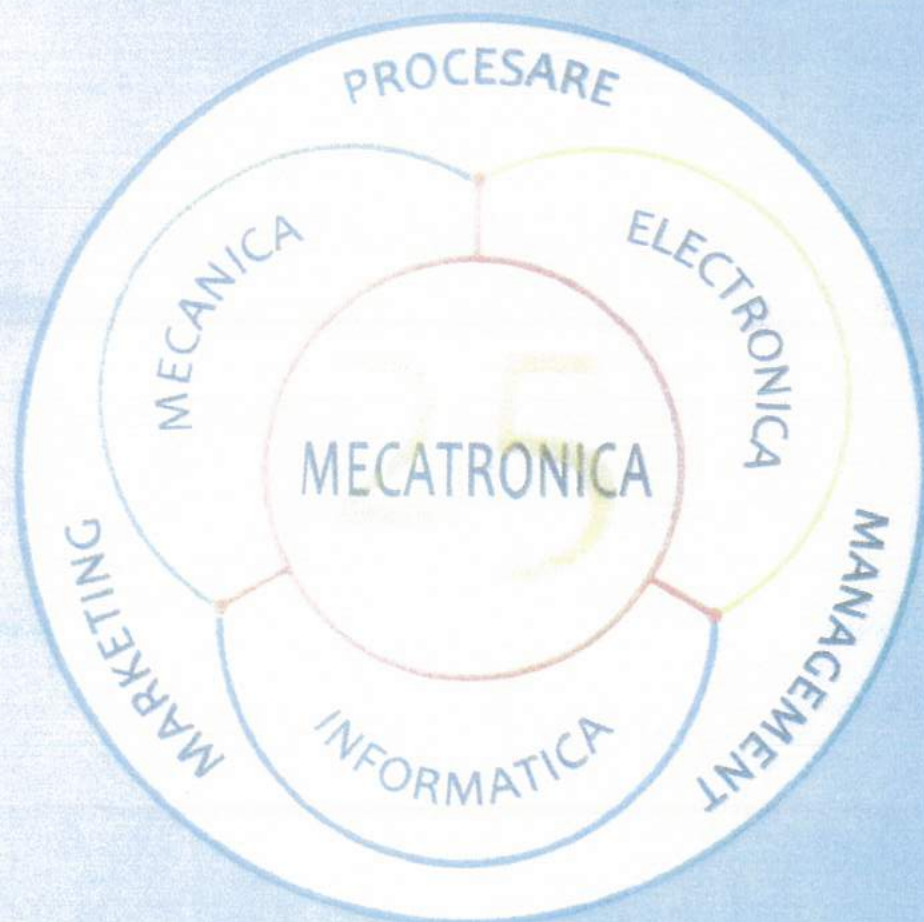
## **ANEXE I**

### **DETALII PRIVIND FUNDAMENTUL TEHNICO-ȘTIINȚIFIC AL PROIECTULUI**

Coordonator: Vistrian MĂTIEȘ

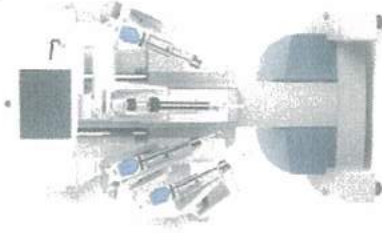
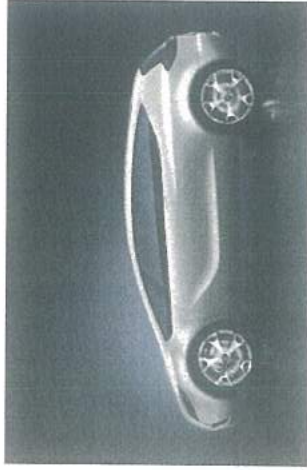
# PLATFORMA NAȚIONALĂ DE MECATRONICĂ

Fundamentul programelor educaționale  
și de formare continuă în societatea cunoașterii



UTPRESS

# Romania SMART: Țara comunităților care învață





# Romania SMART: Țara comunităților care învață



## □ FlexFORM – Program de formare profesională flexibilă pe platforme mecatronice



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI  
MINISTERUL MUNCII, FAAMILIEI ȘI  
PROTECȚIEI SOCIALE  
APR 2008



Fondul Social European  
POS DRU 2007-2013



Ministerul Educației,  
Cercetării, Tineretului  
și Sportului  
OPCSDRU



UNIVERSITATEA  
TEHNICĂ  
DIN CLUJ-NAPOCA

Investește în oameni!

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

## FlexFORM Program de formare profesională flexibilă pe platforme mecatronice

Cod Contract: POSDRU/87/1.3/S/64069

adresa web: [www.flexform.ro](http://www.flexform.ro)

Parteneriat  
proiect:

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
Universitatea Transilvania din Brașov  
Universitatea Politehnică din București  
Universitatea din Craiova  
Universitatea „Dunărea de Jos” Galați  
Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași  
Universitatea „Politehnica” din Timișoara  
Festo S.R.L., Romania

PROGRAM ACREDITAT MECTS (75 credite)  
PROGRAM SUBVENȚIONAT COMPLET

GRUP ȚINTĂ: personal didactic  
din învățământul preuniversitar

IMPLEMENTARE: 01.09.2010 – 31.08.2013

LOCAȚIE: sediile universităților partnere

INSCRIERE ONLINE: [www.flexform.ro](http://www.flexform.ro)

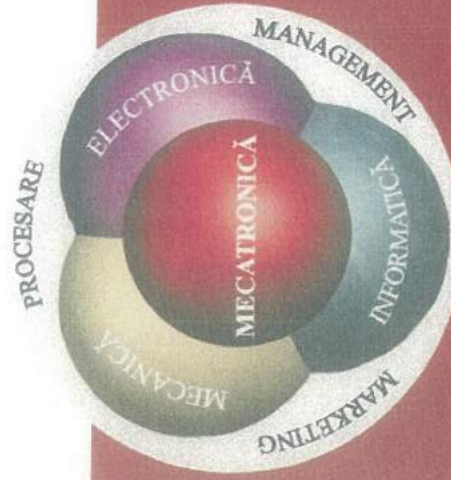


“Totul pentru copiii noștri : Prin educație și cultură către Marea Unire Spirituală”

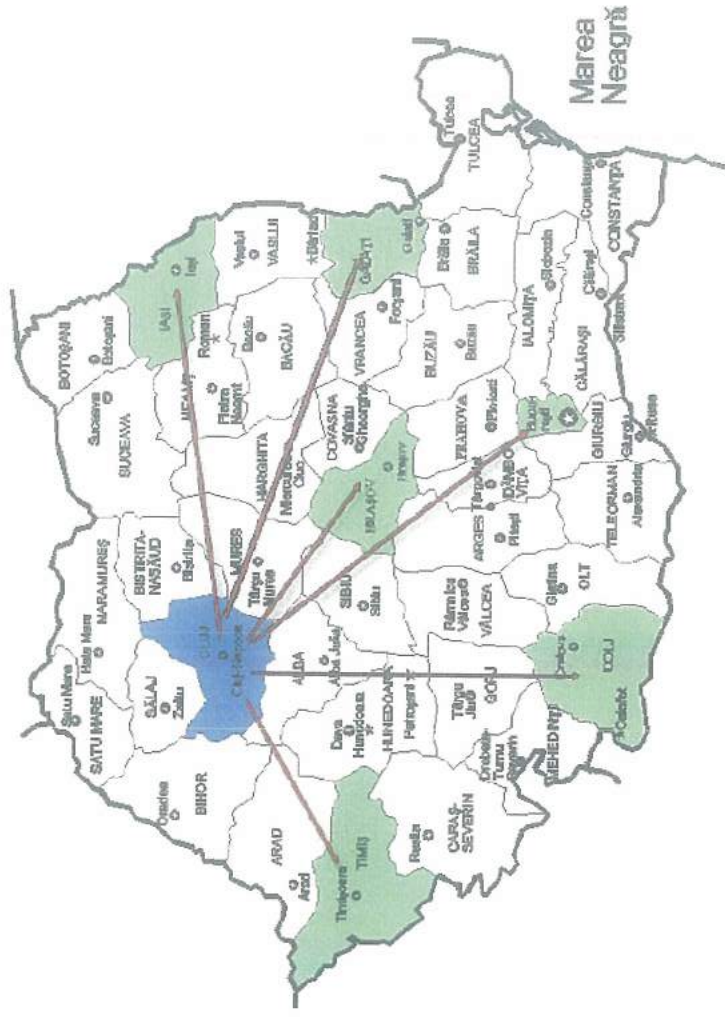
## STRUCTURA PLATFORMEI NAȚIONALE DE MECATRONICĂ

Coordonator: Prof. Dr. Ing. Viștrian MĂTIȘ

**Platforme mecatronice pentru  
educație și cercetare**



TODESCO  
2009





**Expoziția de platforme mecatronice pentru educație și  
cercetare-UTC-N, 2-5 iunie, CNETTE- 2009**

[www.cnette.utcluj.ro](http://www.cnette.utcluj.ro)



Accesare online la adresa:

<http://biblioteca.utcluj.ro/carti-online-cu-coperta.html>

**Ioan Vlaşin**

**DE LA MECATRONICĂ  
LA EDUCAȚIA SMART**

**UTPRESS**



*MINISTERUL INTEGRARII EUROPENE*

*PREFECTURA ALBA*

*CENTRUL DE CERCETARE IN*

*MECATRONICA CLUJ*

*PROGRAM NATIONAL DE  
EDUCATIE PENTRU INTEGRARE*

*PROIECT*

*Alba Iulia  
2003*



PETER SENGE

NELDA CAMBRON-McCABE • TIMOTHY LUCAS  
BRYAN SMITH • JANIS DUTTON • ART KLEIMER

# ȘCOLI CARE ÎNVAȚĂ

A CINCEA DISCIPLINĂ APLICATĂ ÎN EDUCAȚIE

TREI



EDUCAȚIE  
ȘI FORMARE

# PETER SENGE

MELBA CAMBRON-MCCABE • TIMOTHY LUCAS  
BRYAN SMITH • JANIS DUTTON • ART KLEINER

Celebru teoretician al managementului organizațional, Peter Senge folosește tot ceea ce a învățat din lumea afacerilor, pentru a optimiza domeniul învățământului și al politicilor educaționale. Plecând de la modelul celor „cinci discipline” esențiale pentru schimbarea la nivel organizațional (măiestria personală, viziunea împărtășită, modelele mentale, învățarea în echipă și gândirea sistemică), Senge și colegii săi diagnostichează mai întâi stadiul la care se află sistemul educațional occidental, rămas în urmă, la nivelul erei industriale, și neracordat la nevoile actualei societăți informaționale. Cartea propune o serie de abordări novatoare, având ca repere predarea individualizată, adaptarea curriculei la contextul local și renunțarea la învățarea prin memorare. Școlile sunt văzute ca niște sisteme vii, a căror supraviețuire depinde de felul în care educatorii, elevii și părinții lor, dar și administrațiile locale izbutesc să se adapteze la transformările socio-economice.

„P. Senge este unul dintre cei mai influenți autori contemporani în domeniul schimbării organizaționale, iar această carte, elaborată împreună cu mari specialiști în educație, este destinată nu doar profesorilor și părinților, ci tuturor celor cărora le pasă de educație. Dacă până acum am adus în atenția cititorilor cărți despre cum învățăm la nivel individual, acum mutăm atenția pe învățarea la nivel organizațional, instituțional. Pentru școlile care vor să se adapteze provocărilor lumii contemporane, pentru școlile care vor să afle care sunt cele mai eficiente modalități de dezvoltare și pentru toată comunitatea educațională care dorește să dea valoare învățării, lectura acestei cărți este un pas necesar.”

— Prof. univ. dr. Lucian Ciolan, decan al Facultății de Psihologie  
și Științele Educației, Universitatea din București

Peter Senge, coordonator principal al acestui volum, conferențiază pe teme de leadership și sustenabilitate la Massachusetts Institute of Technology și este fondatorul Societății pentru Învățare Organizațională.



BRIGATE  
DE FORMARE

TREI

ISBN 978-606-719-495-1



9 786067 194951

BUSINESS\$TECH  
INTERNATIONAL

PERIODICĂ  
TU ESTI NUMĂRUL 1

a

# CINCEA DISCIPLINĂ

EDIȚIE ACTUALIZATĂ ȘI COMPLETATĂ CU PESTE O SUTĂ DE PAGINI

Arta și practica  
organizațiilor care învață

PETER M. SENGE

PESTE 200000 DE EXEMPLARE VÂNDUTE DIN PRIMA EDIȚIE



## ELOGIATĂ DE THE FINANCIAL TIMES DREPT UNA DINTRE CELE CINCI CĂRȚI FUNDAMENTALE PENTRU MEDIUL DE AFACERI

Peter Senge, profesor de management la Massachusetts Institute of Tehnology, este cunoscut ca fiind unul dintre cei mai inovatori gânditori din lume în domeniul managementului și leadershipului și este supranumit „Strategul secolului” de către *Journal of Business Strategy* – „unul dintre cei 24 de oameni care au avut cel mai mare impact asupra modului în care se fac afacerile astăzi”. După ce a cercetat vreme de 15 ani modul în care firmele și organizațiile își dezvoltă capacitățile de adaptare, a ajuns în centrul atenției datorită cărții sale *A cincea disciplină*. De la publicarea ei, s-au vândut cu mult peste 2 milioane de exemplare. *Harvard Business Review* a declarat *A cincea disciplină* „una dintre cărțile de management cele mai fecunde din ultimii 75 de ani”.

*Cele cinci discipline descrise aici, spune Peter Senge, reprezintă rezultatul experimentării, cercetării, documentării și inventivității a sute de oameni. Am lucrat cu toate acele discipline ani de zile, rafinând ideile despre ele, colaborând la cercetare și introducându-le în organizații din întreaga lume. La început atenția noastră s-a concentrat pe managerii cu rol executiv din eșalonul superior, dar pe măsură ce devenea clar că disciplinele de bază precum gândirea sistemică, măiestria personală, modelele mentale, învățarea în echipă și împărtășirea viziunii erau relevante și pentru profesori, funcționari publici, studenți și părinți ne-am lărgit domeniul de interes. Toți erau în poziții importante, ca lideri recunoscuți. Toți erau în „organizații” care încă nu își folosiseră potențialul pentru a-și crea un viitor. Toți simțeau că, pentru a atinge acest potențial, era nevoie să-și dezvolte capacitățile personale, ceea ce înseamnă, de fapt, învățare.*

“Una dintre cărțile fundamentale de management din ultimii șaptezeci și cinci de ani.”  
– *Harvard Business Review*

“A 5-a disciplină a lui Peter Senge își merită statutul de carte clasică de management!”  
– *Boston Globe*

“Sistemul care domină acum managementul i-a distrus pe oameni... Principala sarcină a managementului din educație, industrie și instituțiile guvernamentale ar trebui să fie optimizarea sistemului de management... Cartea lui Peter Senge – din care eu însumi am avut multe de învățat – este cel mai bun punct de început pentru acest demers.”  
– *Dr. W. Edwards Deming, pionier și promotor al Managementului Calității Totale*

Instrumentele și ideile prezentate în această carte sunt destinate să distrugă iluzia că lumea este creată din forțe fără nicio legătură între ele. Când vom renunța la această iluzie, vom putea începe să construim „organizații care învață”, organizații în care oamenii să-și extindă continuu capacitatea de a crea rezultatele pe care ei le doresc cu adevărat, în care modalități noi și prolifice de gândire sunt încurajate, în care aspirația colectivă este liberă și în care oamenii învață continuu cum să învețe împreună.

De vreme ce lumea devine tot mai interconectată și mediul de afaceri devine tot mai complex și mai dinamic, munca trebuie să devină mai „plină de învățare”. Nu mai este suficient să existe o singură persoană care să învețe pentru organizație, un Ford, un Sloan, un Watson sau un Gates. Pur și simplu nu mai este posibil să se stabilească totul la vârf și ceilalți să urmeze orbește ordinea „marelui strateg”.

Organizațiile care vor excela cu adevărat în viitor sunt cele care vor descoperi cum să capteze angajamentul oamenilor și cum să stimuleze capacitatea de a învăța la toate nivelurile organizației.

**BUSINESSTECH**  
INTELEKTUALNOE SILENT  
MEDIUM

TU ESTI  
NUMĂRUL 1



9 789738 495708

River Publishers Series in Communication

# Internet of Things From Research and Innovation to Market Deployment

Editors

Ovidiu Vermesan

Peter Friess



# Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment

Ovidiu Vermesan and Peter Friess (eds.)

The book aims to provide a broad overview of various topics of Internet of Things from the research, innovation and development priorities to enabling technologies, nanoelectronics, cyber physical systems, architecture, interoperability and industrial applications.

It is intended to be a standalone book in a series that covers the evolution of the Internet of Things activities of the IERC – Internet of Things European Research Cluster from technology to international cooperation and the global “state of play”.

The book builds on the ideas put forward by the European Research Cluster on the Internet of Things Strategic Research and Innovation Agenda and presents global views and state of the art results on the challenges facing the research, development and deployment of IoT at the global level, also taking into account the social dimension.

The Internet of Things is creating a revolutionary new paradigm with opportunities in every industry from healthcare, pharmaceuticals, food, agriculture, electronics, telecommunications, automotive, aeronautics, transportation, energy and retail to apply the massive potential of the IoT to achieve real-world solutions. The beneficiaries include semiconductor companies, device and product companies, infrastructure software companies, application software companies, telecommunication companies, cloud service providers, and all future businesses to be established.

The IoT will fuel technology innovation by creating the means for machines to communicate different types of information while contributing in the increased value of information created by the number of interconnections among things and the transformation of the processed information into knowledge shared into the Internet of Everything. The success of IoT depends strongly on enabling technology development, market acceptance and standardization, which provides interoperability, compatibility, reliability, and effective operations on a global scale. The connected devices are part of ecosystems connecting people, processes, data, and things that are communicating in the cloud using the increased storage and computing power and pushing for standardization of communication and metadata. In this context security, privacy, safety and trust have to be addressed by the product manufacturers through the life cycle of their products from design to the support processes.

Enabling technologies such as nanoelectronics, sensors/actuators, cyber-physical systems, intelligent device management, smart gateways, telematics, smart network infrastructure, cloud computing and software technologies will create new products, new services, new interfaces by creating smart environments and smart spaces with applications ranging from smart cities, smart transport, buildings, energy, grid, to smart health and life.

ISBN 978-87-93102-95-8



9 788793 102958

## Standuri expoziționale:

1. Robert Bosch
2. Continental Automotive Systems
3. Wittenstein
4. Emerson
5. IRROM Industrie
6. ARRK Research&Development
7. BartRom Exim
8. Yotta Volt
9. Power Belt
10. PSC Automatizări și Instalații

## SPONSORI:



**BOSCH**  
Tehnică pentru o viață

**Continental**  
The Future in Motion

**EMERSON**



WITTENSTEIN

**ARRK**  
Research & Development

**IRSAP**  
creating your comfort

**FESTO**

**BARTROM**  
Pneumatică & Control Fluide

**YOTTAVOLT**

**QUANSER**  
INNOVATE. EDUCATE

**POWER  
BELT**

**PSC**  
PSC Automatizări și Instalații

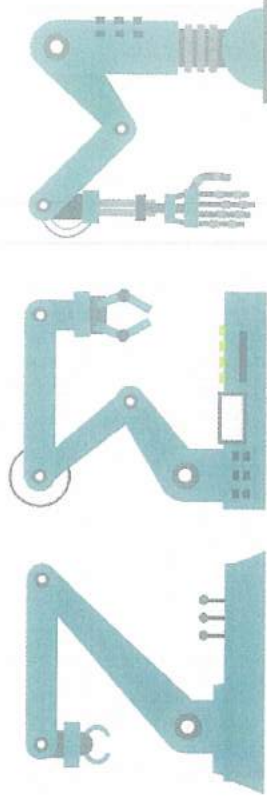


## Adrese utile:

Facultatea ARMM – B-dul Muncii, nr. 103, Cluj-Napoca  
Masa: Restaurant Golden House – Strada Fabricii de Zahăr FN, Cluj-Napoca

## Contact:

Tel. 0264 401 606 (secretariat)  
Mobil: 0744 343 486, 0740 250 021  
E-mail: mircea.bara@mdm.utcluj.ro , olimpiu.hancu@mdm.utcluj.ro



# Zilele Educației Mecatronice

## Olimpiada Națională de Mecatronică

### CLUJ-NAPOCA, 21-24 mai 2019

## Program

### Participanți:

1. Universitatea Transilvania din Brașov
2. Universitatea Politehnică din București
3. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (organizator)
4. Universitatea din Craiova
5. Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
6. Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
7. Universitatea Politehnică Timișoara
8. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
9. Universitatea Tehnică a Moldovei
10. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării

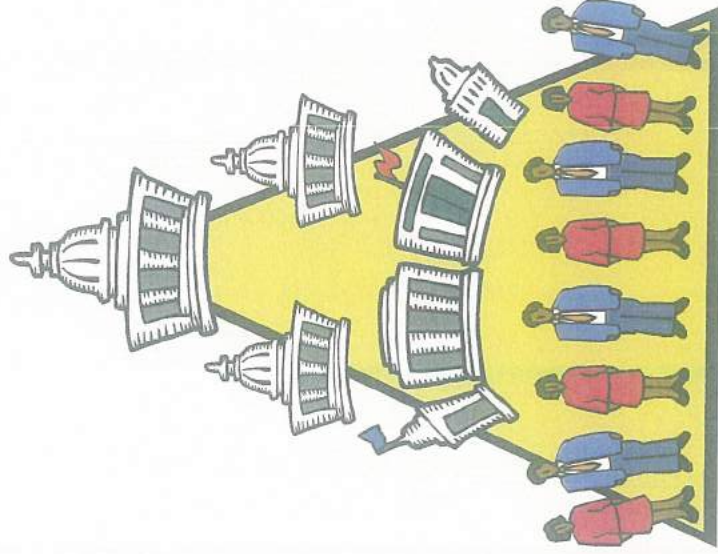
| Interval orar                       |   | Marți, 21.05.2019                          |  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| 16 <sup>00</sup> - 17 <sup>00</sup> | Primire participanți                                    | Hol principal (parter),<br>Facultatea ARMM |  |
| 17 <sup>00</sup> - 18 <sup>00</sup> | Festivitate deschidere ZEM 2019                         | Aula Centenar,<br>Facultatea ARMM          |  |
| 18 <sup>30</sup> - 19 <sup>30</sup> | Masa recepție   |  |  |
| 19 <sup>30</sup> - 21 <sup>00</sup> | Întâlnire organizatorică<br>Comisii jurizare concursuri | Sala EMERSON,<br>Facultatea ARMM           |  |

| Interval orar                       |  | Miercuri, 22.05.2019   |   |  |  |
|-------------------------------------|--|--|---|--|--|
| 08 <sup>15</sup> - 10 <sup>00</sup> | Întâlnire organizatorică:<br>Comisia - Sisteme Mecatronice           | <b>Prezentări publice ale companiilor din domeniu</b><br>Robert Bosch, Continental, Emerson, Wittenstein, ARRK, IRROM, Bartrom, Yotta Volt, Power Belt, PSC, INCDMTM. Locație: Aula Centenar |   |  |  |
| 10 <sup>00</sup> - 12 <sup>30</sup> | Mecatronice (stabilire subiecte, punctaj,...)                        | <b>Olimpiada Națională de Mecatronică, Secțiunea - Sisteme Mecatronice (I)</b>   | <b>Întâlniri organizatorice:</b><br>Comisii concurs (jurizare, organizare...) | <b>Expoziție</b><br>- Companii din domeniu<br>- Realizări ale studenților în domeniul mecatronicii |  |
| 10 <sup>00</sup> - 10 <sup>15</sup> | Coffee Break   | Locație:<br>Sala C304-A,<br>Facultatea ARMM  | Locație:<br>Sala C304-B,<br>Facultatea ARMM                                   | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM   |  |
| 12 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup> | Pauză de prânz   |  |   |  |  |
| 14 <sup>00</sup> - 19 <sup>00</sup> | Antrenament Sisteme mecatronice de zbor fără pilot, secțiunea INDOOR | <b>Olimpiada Națională de Mecatronică, Secțiunea - Sisteme Mecatronice (II)</b>  | <b>Antrenament Roboți Mobili</b>  | <b>Expoziție</b><br>- Companii din domeniu<br>- Realizări studenților în domeniul mecatronicii     |  |
| 16 <sup>00</sup> - 16 <sup>15</sup> | Coffee Break   | Locație:<br>Sala de sport,<br>Facultatea ARMM  | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM                                    | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM   |  |
| 19 <sup>30</sup> - 21 <sup>00</sup> | Cina   |  |   |  |  |

| Interval orar                       |  | Joi, 23.05.2019  |   |  |  |
|-------------------------------------|--|--|---|--|--|
| 9 <sup>00</sup> - 12 <sup>30</sup>  | Concurs Sisteme mecatronice de zbor fără pilot, secțiunea INDOOR | <b>Sesiunea națională de comunicări științifice studențești în domeniul mecatronicii</b> | <b>Antrenament Roboți Mobili</b>                                    | <b>Expoziție</b><br>- Companii din domeniu<br>- Realizări studenților în domeniul mecatronicii     |  |
| 11 <sup>00</sup> - 11 <sup>15</sup> | Coffee Break   | Locație:<br>Sala de sport,<br>Facultatea ARMM  | Locație:<br>Sala C304-B,<br>Facultatea ARMM                         | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM   |  |
| 12 <sup>30</sup> - 14 <sup>00</sup> | Pauză de prânz   |  |   |  |  |
| 14 <sup>30</sup> - 19 <sup>00</sup> | Concurs Sisteme mecatronice de zbor fără pilot, secțiunea INDOOR | <b>Concurs de realizări ale studenților în domeniul mecatronicii</b>                     | <b>Olimpiada Națională de Mecatronică Secțiunea - Roboți Mobili</b> | <b>Expoziție</b><br>- Companii din domeniu<br>- Realizări ale studenților în domeniul mecatronicii |  |
| 16 <sup>00</sup> - 16 <sup>15</sup> | Coffee Break   | Locație:<br>Sala de sport,<br>Facultatea ARMM  | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM                          | Locație:<br>Hol-parter,<br>Facultatea ARMM   |  |
| 19 <sup>30</sup> - 22 <sup>30</sup> | Cină   |  |   |  |  |

| Interval orar                       |   | Vineri, 24.05.2019                |  |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| 9 <sup>00</sup> - 10 <sup>45</sup>  | Masă rotundă:<br>- Mecatronica 2020<br>- ZEM 2020 | Sala Emerson,<br>Facultatea ARMM  |  |
| 10 <sup>45</sup> - 11 <sup>00</sup> | Coffee Break                                      |                                   |  |
| 11 <sup>00</sup> - 12 <sup>30</sup> | Festivitatea de premiere, închiderea ZEM 2019     | Aula Centenar,<br>Facultatea ARMM |  |
| 12 <sup>30</sup> - 13 <sup>30</sup> | Pauză de prânz                                    |                                   |  |
| 13 <sup>30</sup> - 18 <sup>00</sup> | Vizită „Salina Turda”                             | Loc. Turda, Jud. Cluj             |  |

# Learning Organizations



Based on Peter Senge et.al. The Fifth Discipline Fieldbook, 1994, pp.9-59





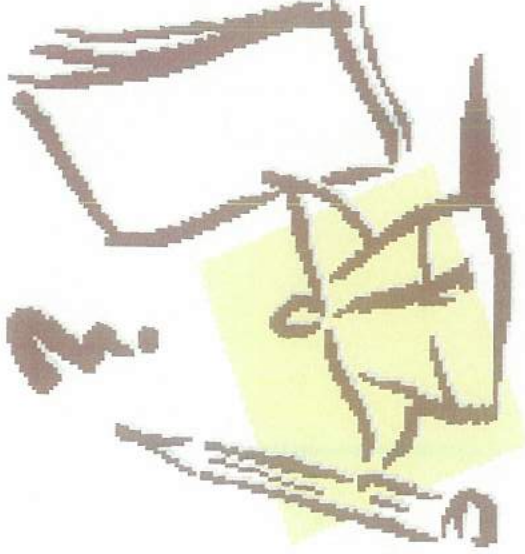
# Why Bother?

*Why build a learning organization?*

*Why commit ourselves to a lifelong attempt to understand and shift the ways we think and behave?*

- Because we want superior performance
- To improve quality
- For Clients
- For competitive advantage
- For energized, committed work force

- To manage change
- For the truth
- Because time demands it
- Because we recognize our interdependence
- Because we want it



# Romania SMART: Țara comunităților care învață

## □ Realizarea și lansarea cărții: Transdisciplinaritate și Mecatronică



ȘTIINȚĂ, SPIRITUALITATE, SOCIETATE

SERGIU BERIAN VISTRIAN MĂTEȘ  
**TRANSDISCIPLINARITATE  
ȘI MECATRONICĂ**

ȘTIINȚĂ, SPIRITUALITATE, SOCIETATE

TRANSDISCIPLINARITATE ȘI MECATRONICĂ

SERGIU BERIAN • VISTRIAN MĂTEȘ

Colectia transdisciplină și Știința Spiritualității Societate" se adresează unui public larg, interesat de interacțiunea dintre știință, artă, literatură, spiritualitate, religie și societate în secolul XXI.

„Într-un text celebru, Martin Heidegger arăta că tehnica are o esență ambiguă: „Atâtea vieme cât ne reprezentăm tehnica drept un instrument, suntem prinși în căsuța voinței de a o stăpâni. Treceți astfel pe lângă esența înesăși a tehnicii”. Tehnica semnifică, pentru grecii antici, dezvăluirea care face să percepem adevărul în strălucirea aparentei. Așa purta același nume modest de „tehnica”, într-o dezvaluire în același timp unică și multiplă. Cartea de față ne ajută să regăsim esența tehnicii.”

Basarab Niculescu

Editorial recomandată:  
Basarab Niculescu — De la Jurnal la Jurnal  
Basarab Niculescu — De la Jurnal la Jurnal  
Pompiliu Călinarușcu — Știința și Tehnica Transdisciplinară

Curtea Veche Books

ISBN 978-606-596-199-0

www.smarteducation.ro





Copyright

Guidelines

Aim & Scope

Submit Paper

## EDITORS-IN-CHIEF

*Professor Basarab Nicolescu*, International Center for Transdisciplinary Research and Studies,  
(CIRET), France

*Professor Vistrian Maties*, Technical University of Cluj-Napoca, Romania

## AREA EDITORS

*Dr. Christian Pohl*, Transdisciplinary-net of the Swiss-Academies of Art and Science, Switzerland

*Professor Sue Mc Gregor*, Mount Saint Vincent University Faculty of Education, Canada

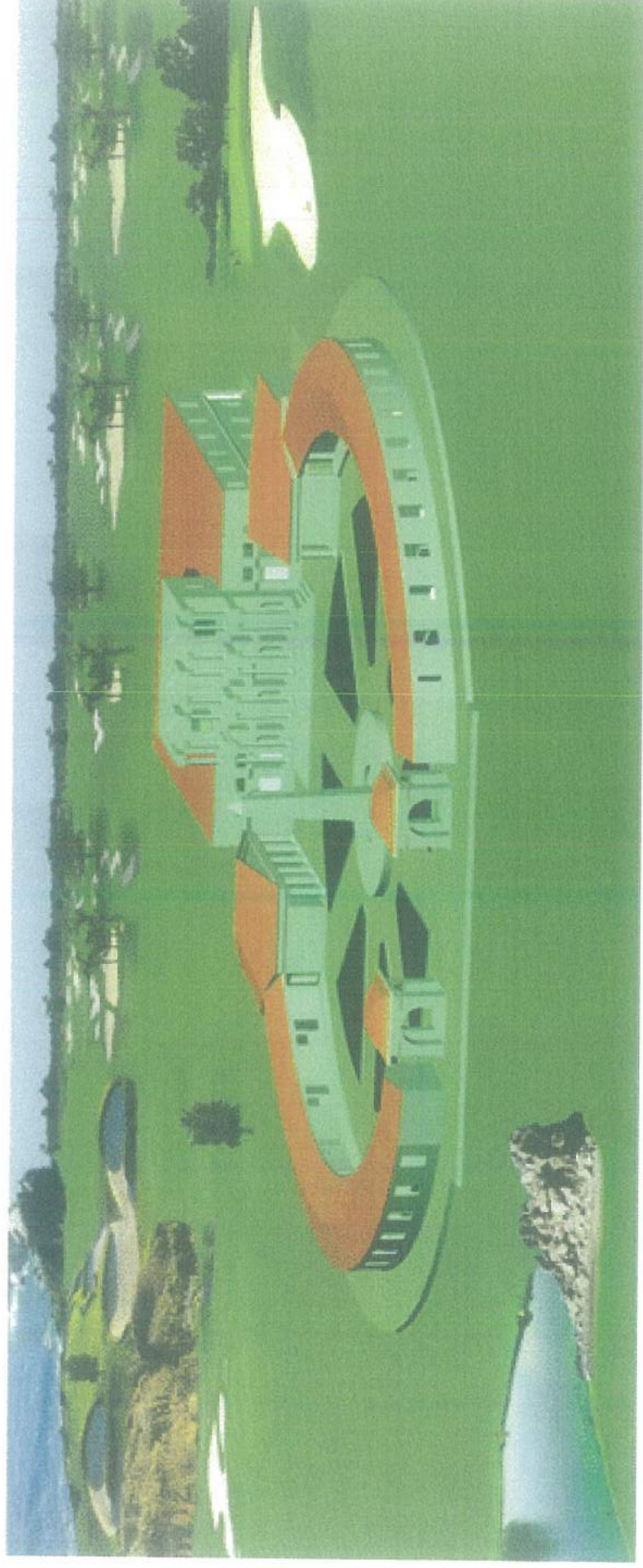
*Professor Nidhal Guessoum*, American University of Sharjah (AUS) Physics Department, UAE

*Professor Gunay Anlas*, Bogazici University Mechanical Engineering, Istanbul, Turkey

# Romania SMART: Țara comunităților care învață



**Mișcarea transdisciplinară pe plan mondial și în  
Romania-[www.theatlas.org](http://www.theatlas.org)**



International Transdisciplinary Scientists' Village

# ATLAS

# 2018

# HONORING

Dr. Raymond T. Yeh

&

Dr. Ioan-Aurel Pop



TheATLAS

ATLAS  
International Science  
Conference  
2018  
Ioan-Aurel Pop &  
Raymond T. Yeh



# Being Transdisciplinary

**EDITORS**

Basarab Nicolescu  
Raymond T. Yeh  
Atila Ertas

ATLAS 

*The Academy of Transdisciplinary Learning & Advanced Studies*

---



**Copyright © 2019 by theATLAS Publishing**

---

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of TheATLAS Publishing.

ISBN: 978-0-9998733-1-1. © 2019 TheATLAS  
Published in the United States of America  
[www.theatlas.org](http://www.theatlas.org)

---

*ISBN: 978-0-9998733-1-1, © 2019 TheATLAS*

PRIMĂRIA ȘI CONSILIUL LOCAL BLAJ

MUZEEUL DE ISTORIE „AUGUSTIN BUNEA” BLAJ  
BIBLIOTECA MUNICIPALĂ „ȘCOALA ARDELEANĂ” BLAJ

**ZIUA ȘCOLII ARDELENE**  
**ZIUA ȘCOLILOR BLĂJULUI**



I N V I T A Ţ I E

**JOI, 11 OCTOMBRIE 2018**

**Ora 12.30 – Primăria Municipiului Blaj**



Programul și concepția grafică: Simona Frâncu și Alina Oprean

„Școlile din Blaj erau fără îndoială cele mai bune școli, cari puteau să existe pentru români”

Nicolae Iorga

„Platforma Națională de Mecatronică reprezintă fundamentul tehnico-științific al Platformei Naționale pentru Educație Smart și Învățare Organizațională (PNESIO). Pe acest fundament se va dezvolta România Smart (*România deșteaptă/inteligentă*).”

„Prin înfăptuirea Marii Uniri s-a atins idealul național. În contextul tehnologic actual, învățământul este un obiectiv fundamental spre care trebuie direcționat efortul întregii națiuni.”



„Suntem preocupați de câteva decenii să evidențiem, printre altele, rolul pe care l-a jucat Blajul în propășirea artelor plastice naționale. În această direcție am publicat o serie de studii și articole în țară și străinătate, la care se alătură mai multe cărți, după cum se poate observa din bibliografia de la sfârșitul lucrării. Așadar, volumul de față se înscrie în sfera aceluiași deziderat, urmărit de noi.”

## PROGRAM

ORA 12.30 – PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BLAJ

Cuvânt de salut: **Ec. GHEORGHE VALENTIN ROTAR**,  
primarul municipiului Blaj

**SIMPOZION:**

**„ȘCOALA ARDELEANĂ -  
EXPRESIA ILUMINISMULUI ROMÂNESC”**

Prof. univ. dr. ing. **VISTRIAN MĂTIEȘ**

**OMAGIU BLAJULUI – Epicentrul mișcării naționale de emancipare în plan educațional, prin „Școala Ardeleană Redivivă” și Despărțământul „Astra Redivivă”**

**Proiect educațional „România Smart. Țara comunităților care învață”**

Prof. univ. dr. **CORNEL TATAI-BALTĂ** – prezentarea volumului:

**„DANIEL LUCA VOINA, grafician și pictor”**

Parteneri: *Colegiul Național „Ion Inochentie Micu Clain” Blaj*  
*Astra Despărțământul „Timotei Cipariu” Blaj*

INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN ALBA

CASA CORPULUI DIDACTIC ALBA

în colaborare cu

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Școala „Mihai Eminescu” Ighiu  
Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, Colegiul Tehnic Turda

**VĂ INVITĂ LA WORKSHOPUL**

# Educația smart - fundamentul dezvoltării comunităților inteligente

**Invitație**



Data: 6.03.2019, ora 14, durata 4 ore  
Amfiteatrul A9, Universitatea „1 Decembrie 1918”

Inspector Școlar General  
Prof. Eugenia Marcela Dărămuș



**FISITA** 

**4<sup>th</sup> AMMA  
International Congress**

**Automobiles  
Mobility  
Modeling  
Alternative solutions**

**P R O G R A M**



**17-19<sup>th</sup> October 2018  
Cluj-Napoca, Romania**



# Workshops

---

**Wednesday, 17 October**

---

16:30 – 17:45

Workshop 1

Council Hall

*Automated driving: how sensors data “meet” the steering systems*

**Catalin GOLBAN and Septimiu FLOCA**

*Connected industry 4.0 in Bosch plant Cluj*

**Radu HARCEAGA**



# BOSCH

## Invented for life

**Thursday, 18 October**

---

9:30 – 10:45

Workshop 2

Porsche Hall

*Electric vehicle range prediction using Artificial Intelligence*

Range in case of electric vehicles is one of the most challenging information delivered to the driver, being one of the essential technical information. Clear, reliable and accurate information has to be taken into consideration from a multitude of sources in case of electric vehicles range prediction. How Porsche Engineering is using Artificial Intelligence in solving this serious matter, and why simply collecting information from the vehicle it is not enough, are several topics to be addressed during the presentation.

# Porsche Engineering

**Opening: Prof. Bogdan Ovidiu VARGA- TU Cluj-Napoca**

**Main topic: Senior Machine Learning Consultant Andras GYALAI  
Porsche Engineering Romania**

16:00 – 17:45

Workshop 3

Lecture Hall A11

*Smart Romania: The country of the learning communities*

**Vistriean MATIES – Technical University of Cluj-Napoca**

# Romania SMART: Țara comunităților care învață

## ❑ Laboratorul mobil de mecatronică



*“Totul pentru copiii noștri : Prin educație și cultură către Marea Unire Spirituală”*

## ❑ Laboratorul mobil de mecatronică

Platforma PC  
suport placa de  
dezvoltare dSpace

Osciloscop

Sistem conector  
universal

Sistem de dezvoltare  
dSpace DS1104

Agent mobil  
autonom



Modul analiza  
modala

Invertor  
12 Vcc -> 220Vca

Modul tehnologie  
educationala

Agent mobil  
autonom  
prelevare imagini

## **ANEXE II**

**DETALII PRIVIND: ȘCOALA ARDELEANĂ ȘI ASTRA**

## 1. Detalii privind Școala Ardeleană

„Făcând un popas în istoria Unirii Transilvaniei cu Romania, nu se poate să nu aducem un Omagiu Blajului și Școlii Ardelene” (Nicolae Iorga). Pe 11 octombrie, este Ziua Școlii Ardelene, eveniment care marchează inaugurarea primelor școli cu predare în limba română din Transilvania. Manifestarea are caracter național din 2014, după ce Parlamentul României a adoptat un proiect de lege în acest sens.

*Notă: Detaliile privind Școala Ardeleană sunt prezentate după articolul: „Școala Ardeleană-Repere, Dimensiuni, Priorități. Autor :Prof. univ. dr. Sorin Nicu BLAGA, publicat în revista Cultura din 16 oct.2016.*

Școala Ardeleană, expresie a iluminismului românesc, din Transilvania în primul rând, reprezintă un curent cultural care a germinat la Blaj în secolul al XVIII-lea, în cadrul căruia istorici și filologi iluminați au urmărit să demonstreze originea romană a poporului român, latinitatea limbii române și continuitatea românilor din stânga Dunării.

În Transilvania, după Unirea cu Biserica Romei de la anul 1700, Episcopul Inocențiu Micu-Klein își fixează reședința la Blaj (în anul 1737), fiind un promotor al luptelor politice naționale ale românilor ardeleni și desfășurând o intensă activitate pentru emanciparea poporului român (memorii, petiții adresate Dietei de la Cluj sau Curții de la Viena). După autoexilarea forțată la Roma a Episcopului Inocențiu Micu-Klein, la Blaj ia ființă “Instituția Călugărilor Dascăli” Acest grup de cărturari se constituie în precursorii Școlii Ardelene.

Ca rezultat al activității lor, la data de 11 octombrie 1754, la Blaj se vor deschide primele școli sistematice cu limba de predare română: școala de obște, școala latinească și școala de preoție. Acesta reprezintă un moment cheie în parcursul Școlii Ardelene. Episcopul Petru Pavel Aron a înființat o tipografie, precum și o bibliotecă, Blajul devenind astfel un important centru de cultură românească. La sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea – școlile Blajului și implicit Școala Ardeleană vor atinge un moment de glorie prin strădania profesorilor lor. Reprezentanții de seamă ai primei generații a Școlii Ardelene au fost:

Călugărul greco-catolic Samuil Micu (1745-1806), filolog și istoric, traducător, gânditor iluminist, un spirit polimorf prin diversitatea temelor abordate în peste 60 de lucrări. Samuil Micu – personalitate enciclopedică – întrunește toate criteriile umanistului de formație renașcentistă. Samuil Micu a formulat primul sistem ortografic românesc modern cu bază latină. A fost inițiatorul și unul dintre principalii redactori ai “Lexiconului de la Buda” (1825). Pentru probleme de cultură generală a publicat “Calendarele” (în colaborare cu Petru Maior), în care făcea apologia cititului cărților și a însușirii conținutului acestora.

Samuil Micu a urmărit dezvoltarea istorică a românilor din toate cele trei Țări Române, insistând pe unitatea și legăturile poporului român din acestea. Semnificativ pentru acest aspect este capitolul “Scriitorii cei din români”, din “Scurtă cunoștință a istoriei românilor”, în care autorii din Moldova, Țara Românească și Transilvania și operele acestora sînt prezentate împreună.

Gheorghe Șincai (1754-1816) – un alt reprezentat de frunte al Școlii Ardelene – a fost istoric iluminist și filolog, gânditor politic și mare organizator de școli, calitate în care a întemeiat 376 de școli sătești. În calitate de director al școlilor românești din Transilvania, timp de 12 ani, Gheorghe Șincai a scris abecedare, cărți de gramatică și de aritmetică. Între scrierile cu caracter istoric este de menționat “Hronica românilor și a mai multor neamuri”, capodopera sa. “Elementa linguae daco-romanae sive valahicae”, publicată împreună cu Samuil Micu, reprezintă prima gramatică tipărită a limbii române.

Preocupat de optimizarea muncii țăranilor transilvăneni, Gheorghe Șincai a scris o carte pe această temă intitulată „Povățuire către economia de câmp” (1806).

Petru Maior (1761-1821), istoric și filolog iluminist, a militat pentru trezirea conștiinței naționale a românilor transilvăneni, fiind un adversar al feudalismului, de pe poziții iluministe. Două dintre scrierile lui Petru Maior – „Dialog pentru începutul limbii române între nepot și unchi” și „Istoria pentru începutul românilor în Dachia” – au avut un efect major asupra unor prestigioși învățați români din secolul al XIX-lea – Costache Negruzzi, Ion Eliade Rădulescu, Petrache Poenaru – după propria lor mărturisire. A insistat asupra întoarcerii la alfabetul latin.

Ioan Budai-Deleanu (1760-1820), cel de al patrulea corifeu al Școlii Ardelene, scriitor, filolog și istoric, a fost „adevăratul poet al latiniștilor”. Este autorul Țiganiadei.

La sfârșitul secolului al XVIII-lea, este de remarcat de asemenea, activitatea unuia dintre cei mai de seamă iluminiști ai Transilvaniei, medicul oculist Ioan Molnar-Piuariu, pe domenii de gramatică, retorică, lucrări cu caracter economic și istoric. Ioan Molnar-Piuariu tipărește în anul 1785 „Economia stupilor”, cea dintâi lucrare cu caracter economic din Transilvania.

Urmărind evoluția în timp a Școlii Ardelene – însoțind preocupările istorice, filologice și culturale ale acesteia – un moment important îi revine celei de „a doua generații”, generația *pașoptistă*:

Simion Bărnuțiu (1808-1864), doctrinarul Revoluției române din Transilvania de la 1848 este gânditor, istoric și om politic, vicepreședinte al Adunării Naționale din 3/15 mai de la Blaj. În ziua de 2 mai a rostit în catedrala Blajului celebrul său discurs intitulat „La lumina istoriei și a libertății”, ce a devenit programul revoluționarilor din Transilvania.

George Barițiu (1812-1893) – istoric, ziarist, om politic, profesor la Blaj (1834-1836), a fost unul din principalii conducători ai revoluției de la 1848-49 din Transilvania. A fost membru fondator al „ASTRA” (1861) și președintele acesteia (1888-1893), precum și membru fondator al „Societății Academice Române” (1866), iar în ultimul an de viață președinte al Academiei Române. George Barițiu este întemeietorul presei românești din Transilvania („Gazeta de Transilvania”, 1838; „Foaie pentru minte, inimă și literatură”, 1838; „Transilvania”, 1868), fiind considerat primul ziarist modern al ardelenilor și comentator al fenomenului literar.

Aron Pumnul (1818-1866), pașoptist, autorul cunoscutului „Lepturariu românesc cules den scriitori rumîni” – prima istorie a scriitorilor români – va iniția în Bucovina, la Cernăuți, o puternică mișcare culturală românească în calitate de profesor de limba română.

Alexandru Papiu Ilarian (1828-1878), revoluționar, orator, a publicat „Tezaur de monumente istorice pentru România” și „Istoria românilor din Dacia Superioară”.

Andrei Mureșanu (1816-1863) a fost poetul revoluției transilvane de la 1848 și autorul nemuritorului „Răsunet”, imnul deșteptării și demnității noastre naționale.

Timotei Cipariu (1805-1887) a fost personalitatea enciclopedică a celei de a doua generații a Școlii Ardelene. Filolog, profesor, director al gimnaziului blăjean timp de peste două decenii, Timotei Cipariu cunoștea 14 limbi. A fost membru fondator și președinte al ASTREI, precum și membru fondator al Academiei Române (și vicepreședinte al acesteia). În cadrul ASTREI a stabilit secțiunile acesteia. Timotei Cipariu este considerat pionierul presei blăjene. „Organul luminării” este prima publicație blăjeană cu litere latine. La Blaj va tipări cea dintâi revistă de filologie de la noi, intitulată „Archiv pentru filologie și istorie”, devenind astfel părintele filologiei române. Timotei Cipariu a tradus Biblia din ebraică, fiind unul din cei cinci clerici blăjeni care au avut această preocupare.

Către sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea, la școlile Blajului – epicentrul Școlii Ardelene – funcționează trei profesori reper pentru învățămîntul transilvănean, academicienii Ioan Micu Moldovan (membru titular al Academiei Române) – elevul lui Timotei Cipariu, Augustin Bunea (istoric, membru titular al Academiei Române), Iacob Mureșianu (membru corespondent al Academiei Române, profesor de muzică, întemeietorul primei reviste de muzicologie din arealul transilvan: „Musa Română”).

Agronomul și economistul Ștefan Pop va tipări la Blaj, începînd cu anul 1873, revista „Economul”, prima revistă de cultură economică din Transilvania. Profesorul Alexandru Uilăcan va înființa la Blaj, în anul 1881, „Grădina botanică”, în imediata apropiere a vechilor școli, aceasta fiind prima grădină botanică de pe lîngă o școală secundară din lume.

După Marea Unire, pînă la interzicerea Bisericii Române Unite (1948), la școlile Blajului va funcționa o elită de dascăli, scriitori și publiciști. Dintre aceștia s-au detașat, prin profilul intelectual de excepție, perseverență și activitate publicistică Alexandru Lupeanu-Melin, Zenovie Pîclișanu, Ioan Fekete-Negruțiu, Coriolan Suci, Septimiu Popa, Nicolae Comșa, Radu Brateș, Pavel Dan, Ștefan Manciulea, Ioan Miclea.

În a doua jumătate a secolului al XX-lea, la Blaj, spiritul Școlii Ardelene a fost ținut treaz în principal de doi reprezentanți de marcă, profesorii Ștefan Manciulea (1894-1985) geograf și istoric și Ion Buzăși (n.1943) – profesor universitar, istoric și critic literar.

Parcursul blăjean al Școlii Ardelene a avut și o puternică dimensiune creștină. „Blajul este unicul centru istoric românesc unde s-a dezvoltat o școală biblică în flux genealogic. La Blaj au apărut cinci variante ale Bibliei prin strădaniile lui Petru Pavel Aron, Samuil Micu, Timotei Cipariu, Victor Smigelski și Ioan Bălan.

Pecetea școlilor Blajului a fost dusă și în celelalte provincii românești de o parte din dascălii blăjeni, aceștia fiind veritabili difuzori de învățămînt, cultură și/sau întemeitori de școli: George Barițiu (la Brașov), Aron Florian (la Sibiu, unde va fi primul redactor al „Telegrafului român”), Ioan Moisescu (la Craiova), Aron Pumnul (la Cernăuți), Alexandru Papiu Ilarian (la Iași, solicitat fiind de domnul Moldovei, Grigore Ghica). Unii dascăli blăjeni au atins domeniul învățămîntului universitar în alte orașe: Simion Bărnuțiu (Iași), Ion Bianu (București), Alexandru Borza, Ștefan Manciulea, Coriolan Suci, Traian Gherman, Ioan Miclea, Virgil Fulicea, Sigismund Toduță, Celestin Cherebețiu (toți universitari clujeni). Dintre foștii elevi ai Blajului, 22 au fost membri ai Academiei Române (10 membri titulari, 9 membri corespondenți și 3 membri de onoare).

Școala Ardeleană este depozitara unui cumul de dimensiuni: iluminist-umanistă (prin domeniile de interes: istoric, filologic, cultural), universitară și academică, temporală (arc viu peste timp de-a lungul generațiilor: întemeietorii, corifeii, continuatorii), spațială (extensie națională și internațională), creștină.

Prin proiectul Romania Smart, se asigură cadrul organizatoric și suportul tehnico-științific pentru reactivarea Școlii Ardelene. Acest suport este definit prin Platforma Națională de Mecatronică. „Școala Ardeleană Rediviva” poate susține dezvoltarea unei mișcări naționale *“de modernizare a învățămîntului românesc”*. Demersurile în acest sens sunt impuse de dinamica privind evoluția în dezvoltarea tehnologică și nevoia promovării tehnologiilor educaționale smart/inteligente, centrate pe competență în învățămîntul din România. Aceasta, pentru că, într-o societate anunțată programatic drept *societatea cunoașterii*, analfabetismul științific a devenit cu mult mai frecvent și mai periculos decât ușor de depășitul obstacol al învățării scrierii, cititului și socotitului. Din acest punct de vedere, după opinia lui Leon Lederman, laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1988) *„Analfabetismul științific riscă să devină obstacolul major în calea supraviețuirii umanității”*.

## 2. Detalii privind ASTRA

În luna septembrie 1861 la inițiativa mitropolitului Andrei Șaguna, sprijinit de intelectualii români din Transilvania, s-a înființat la Sibiu „Asociațiunea Transilvană pentru Literatură Română și Cultura Poporului Român”. Sigla „Astra” și deviza „Per aspera ad astra” (Pe căi anevoioase către stele) vizau dintru început un efort susținut și de durată pentru emanciparea națională: economică, socială, culturală, a românilor ardeleni, începînd cu lumea satelor, „talpa țării”, aflată în cea mai oropsită situație. Pe linia luptei de luminare a poporului duse în sec. al XVIII-lea și începutul celui următor de către Școala Ardeleană, „Astra” a întreprins acțiuni de o mare complexitate, cu ecou în mase și cu o participare entuziastă de la nivel central pînă la satele din zone considerate mărginașe. „Asociațiunea” a avut o activitate neîntreruptă de la 1861 pînă la 1950, când a fost dizolvată prin hotărâre de guvern. Pe acest parcurs Astra și-a desfășurat activitatea într-o atmosferă de ostilitate pînă în 1918, ca după Marea Unire



să fie sprijinită și să înregistreze succese de răsunet. În împrejurări politice noi, vechea asociație își reia activitatea în 1991, o „Astra rediviva”, propunându-și, tot de la Sibiu, să reînvie moștenirea culturală a românilor ardeleni, sub coordonarea președintelui actual: prof. univ. dr. Dumitru Acu, de la Universitatea Lucian Blaga. Desigur, programul Astei rediviva trebuie adaptat noului context tehnologic, economic, social, cultural etc.

Așadar, prin proiectul Romania Smart se readuc în prim plan doi actori importanți “Școala Ardeleană Rediviva” (Platforma Națională de Mecatronică) și “ASTRA REDIVIVA” care, pot avea o contribuție majoră pentru dezvoltarea economică, socială, culturală etc., a României, în următoarea sută de ani.

*Notă: Detaliile privind Astra au fost preluate după cartea: Astra în satul meu, Ed. Astra Museum, Sibiu, 2016, Autor :Ioan Onuc NEMEȘ.*

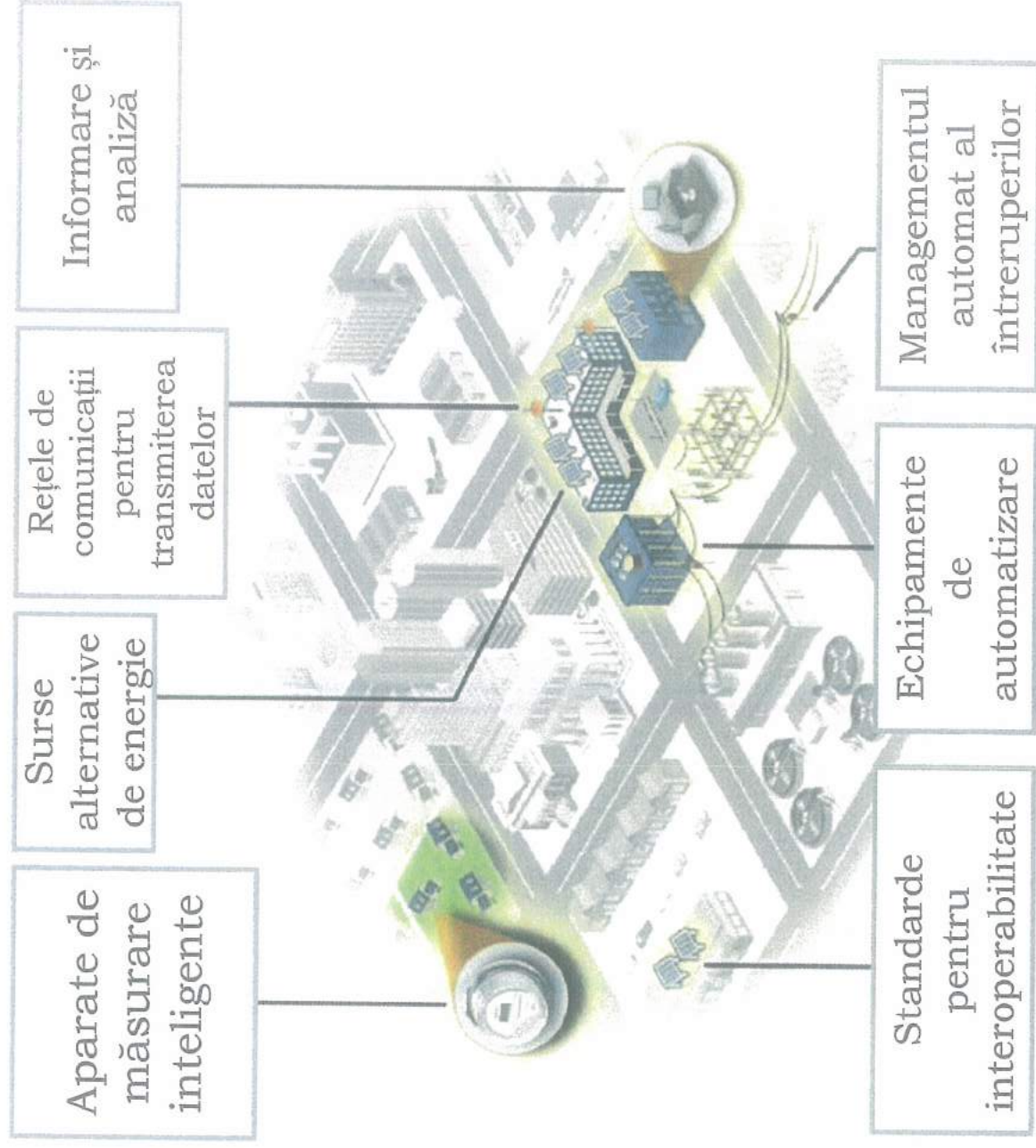
## **ANEXE III**

**DETALII PRIVIND DOMENII SMART CITY [5],**

# Domenii Smart City

## Energia electrică

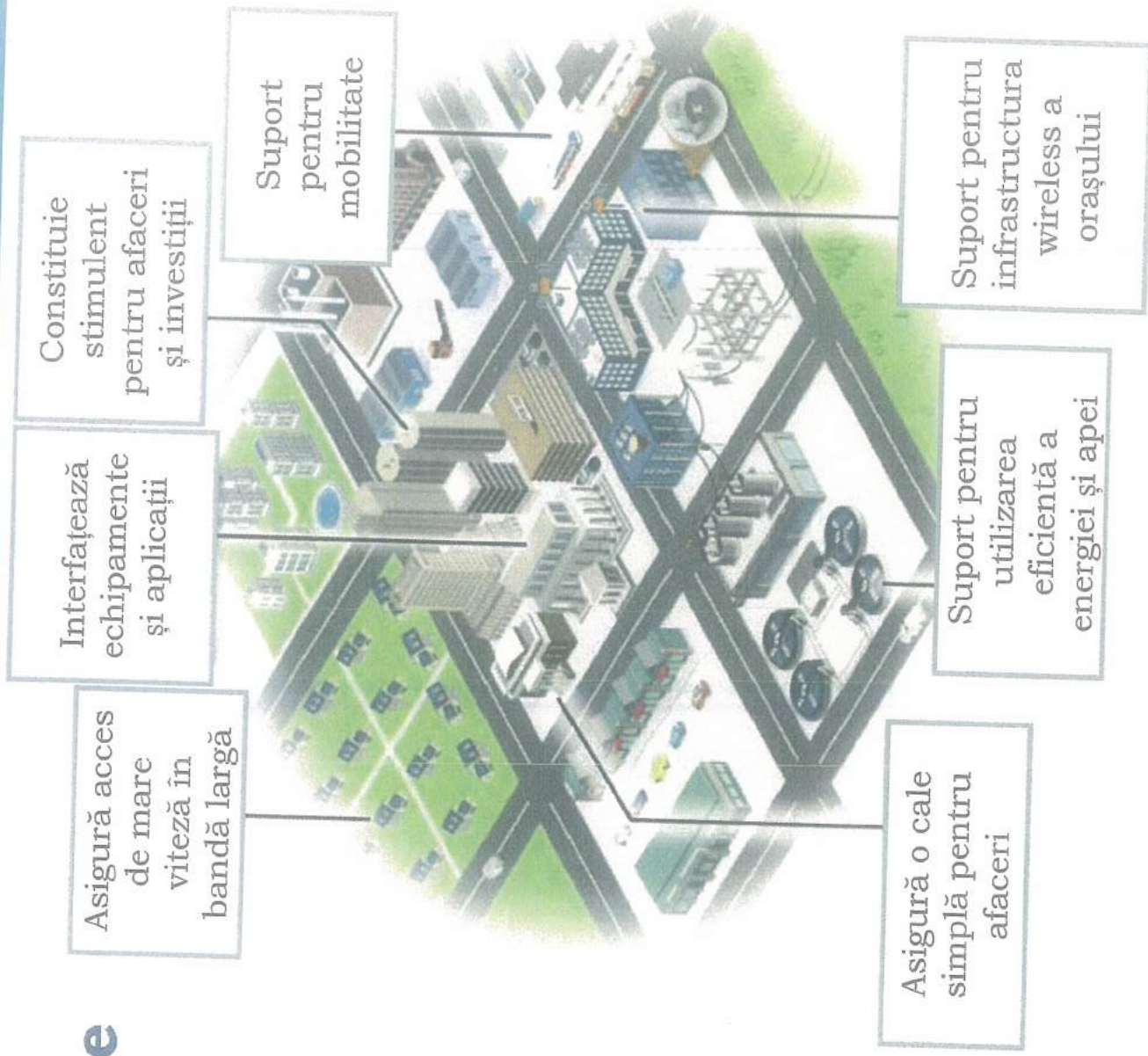
este esența lucrurilor în mișcare



# Domenii Smart City

## Telecomunicațiile

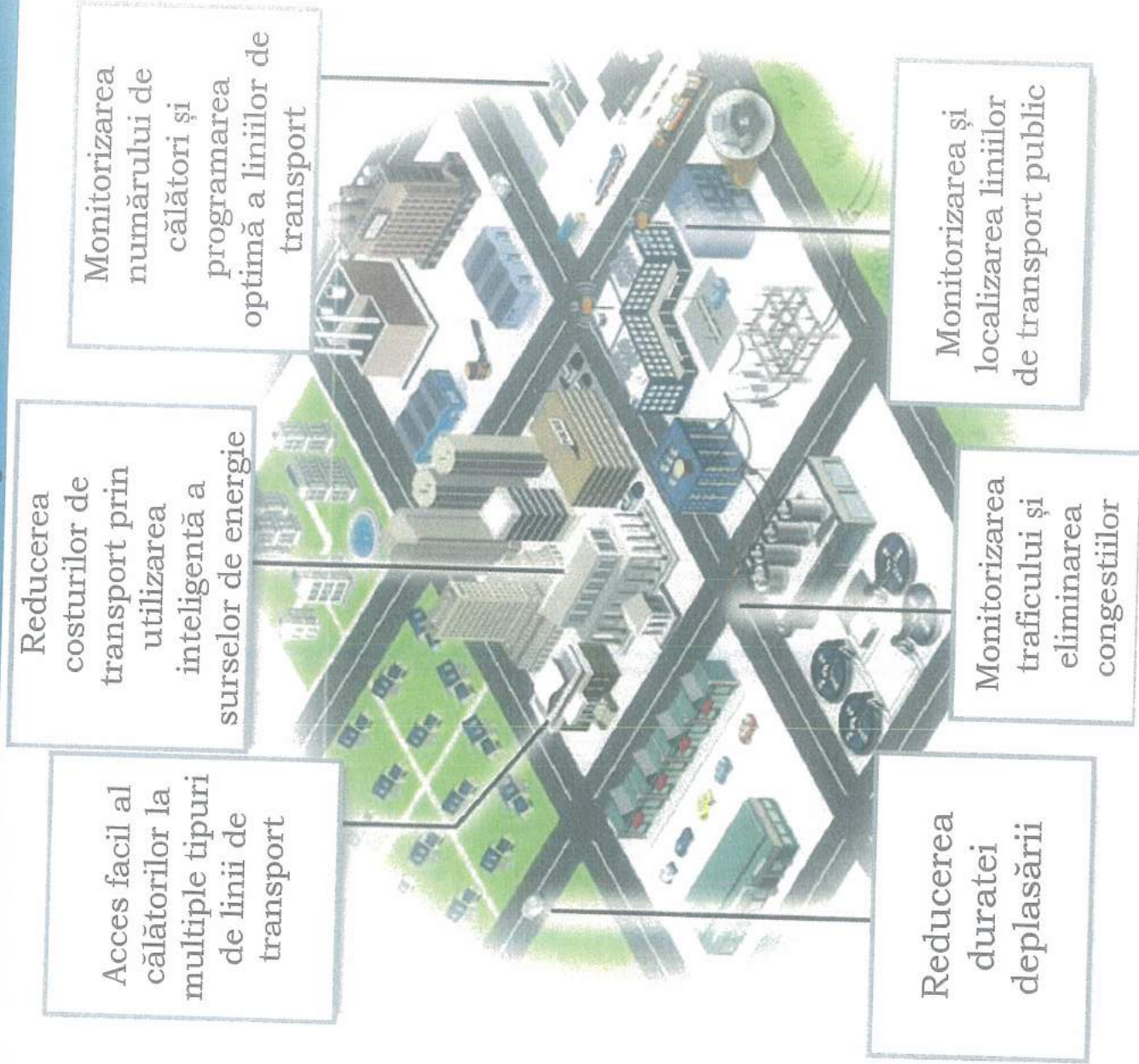
elementul de bază către  
Smart City



# Domenii Smart City

## Transportul

În era tehnologiilor informației și de telecomunicații deplasarea în orașele aglomerate nu mai constituie o problemă



# Domenii Smart City

## Apa și apa menajeră

**Sistemele  
inteligente pot avea  
mari contribuții la  
reducerea costurilor,  
precum și la  
îmbunătățirea  
siguranței și  
fiabilității în  
aprovizionarea  
urbană cu apă.**

Asigurarea  
calității apei cu  
ajutorul  
senzorilor

Controlul apei în  
spațiile verzi prin  
ICT

Controlul asupra  
consumului de  
apă la alegerea  
clientului



Interconectarea  
senzorilor din  
rețea cu cei din  
alte rețele

Diminuarea  
scurgerilor prin  
managementul  
automat al  
defectelor

Minimizarea  
costurilor de  
funcționare

# Smart Grids ca bază pentru Smart City

## SMART-GRIDS

Viziune pentru viitor – o rețea a microrețelelor integrate care se pot monitoriza și auto-cicatriza

### Flexibilitate

Aparate inteligente

Delestaj voluntar de sarcină ca răspuns la dezechilibrul de puteri

Managementul consumului

La vârf de sarcină, consumul poate fi asigurat din surse proprii pentru a economisi bani

Locuințe

Senzori

Detectează condiții nefavorabile de funcționare și pot semnaliza zone care pot fi izolate - autocicatrizare

Procesoare

Sisteme digitale de protecție ce acționează în microsecunde

Stocare

Energia generată la gol de sarcină poate fi stocată în baterii pentru utilizare ulterioară

Centrală eoliană

Generare distribuită

Energia provenită din surse de producție proprie, de mică putere, conduc la creșterea independenței energetice și la reducerea costurilor

Căldire industrială

Centrală electrică de putere mare

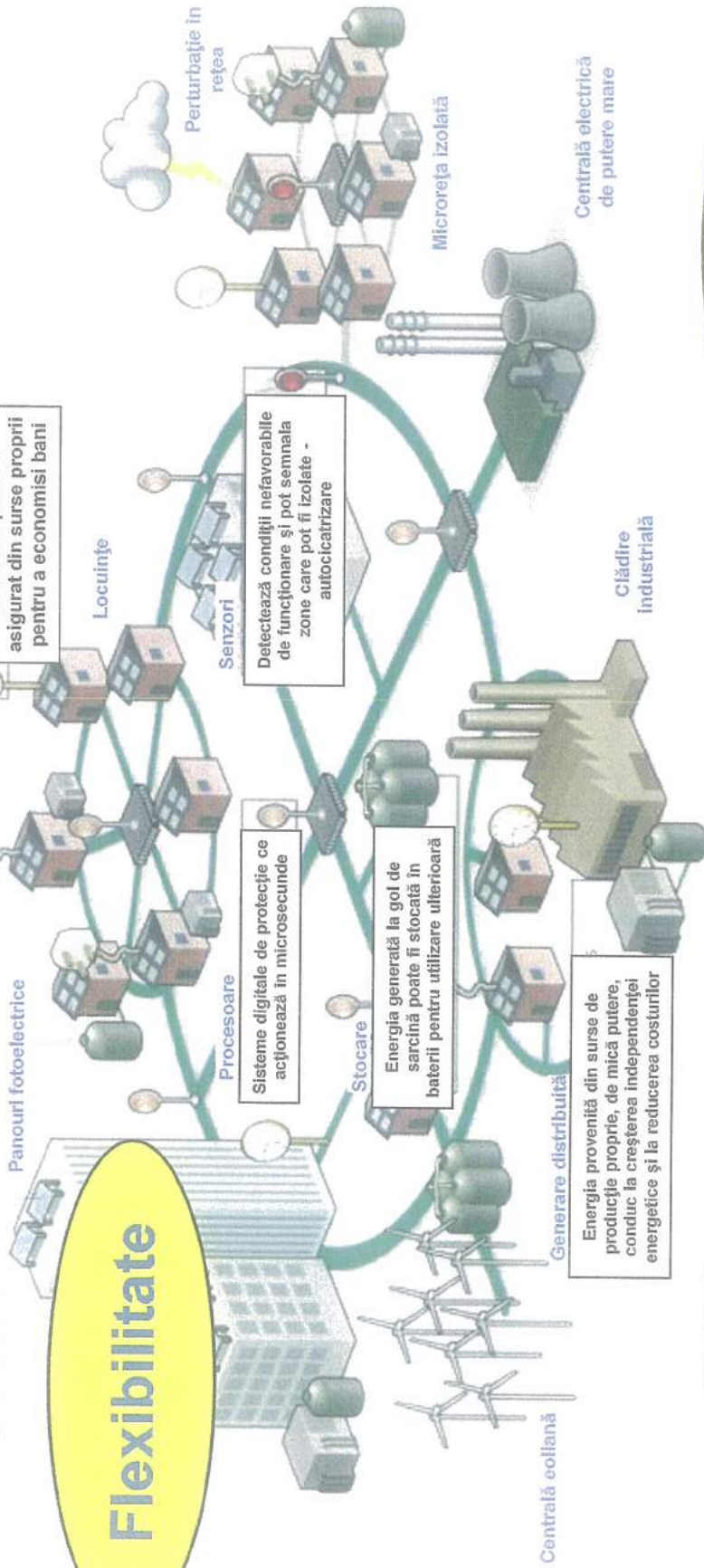
Microrețea izolată

Perturbație în rețea

### Siguranță

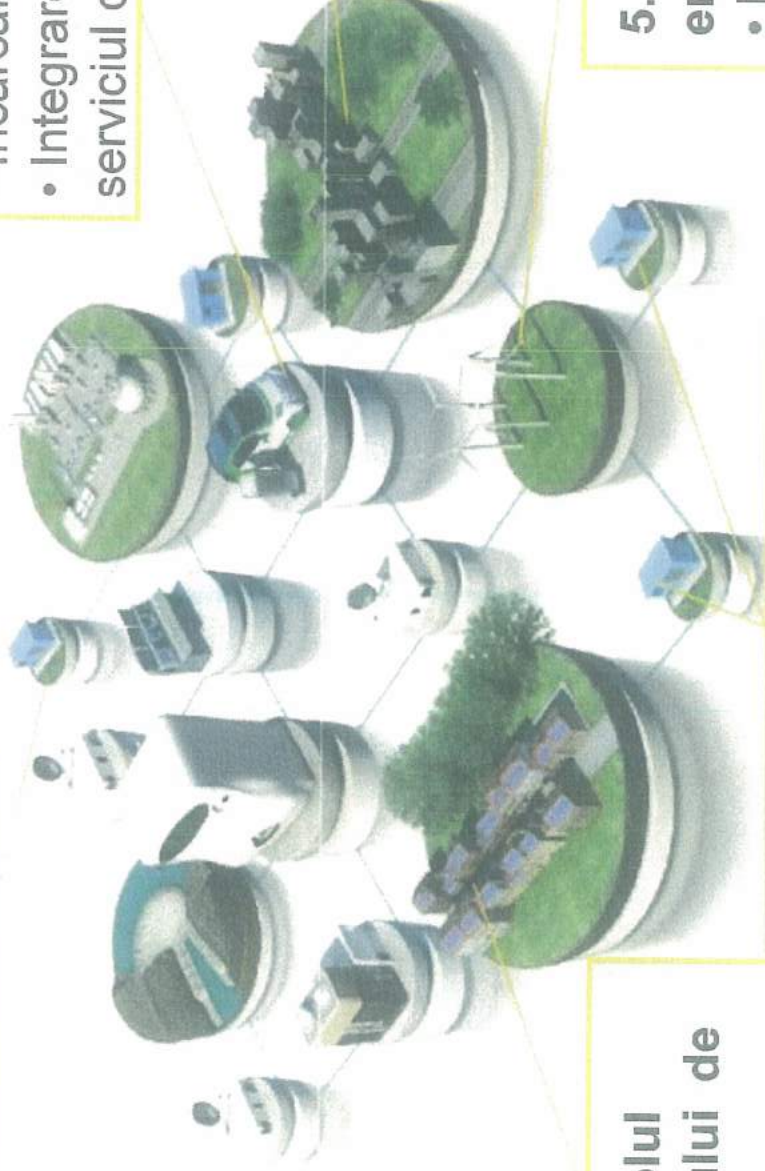
### Accesibilitate

### Economicitate



# Smart Grids ca bază pentru Smart City

## 1. Smart Metering



## 2. Controlul consumului de en.el.

- Preț
- Smart-info
- Reglaj
- Serviciu integrat

## 3. Integrarea automobile electrice

- Vehicle-to-Grid
- Încărcarea rapidă
- Integrare activă în serviciul de reglaj

## 4. Eficientizarea iluminat public

- Tehnologie eficientă (ex. LED)
- Control inteligent

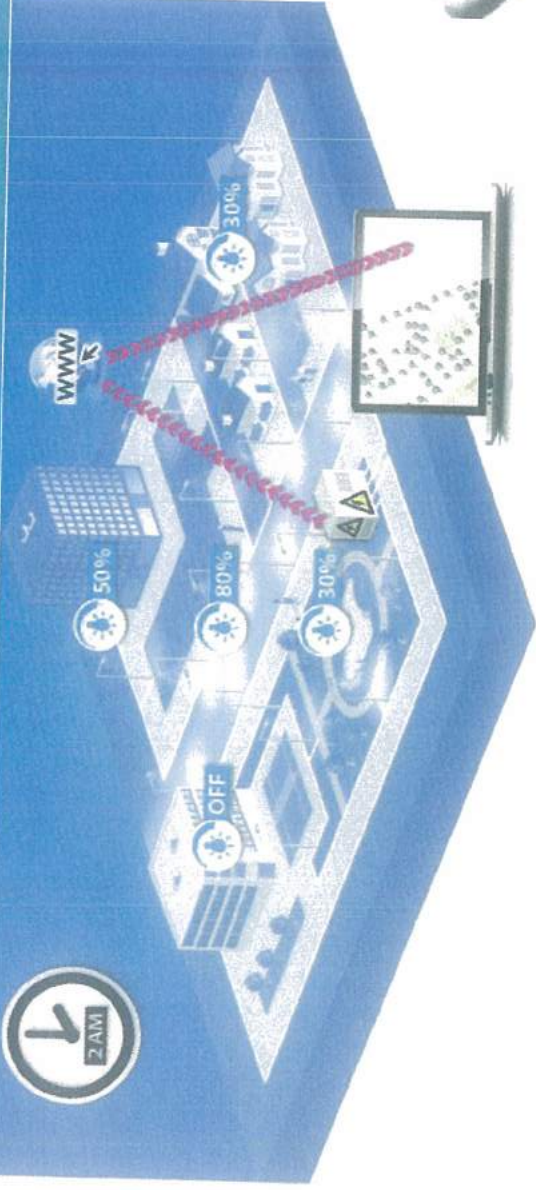
## 5. Promovarea energiei curate

- Prognoză
- Stocare
- Disperizare
- Automatizare

Nod de comunicații



# Iluminatul stradal într-o nouă concepție



Poate fi folosită  
infrastructura de  
comunicare și în  
alte scopuri?



Cum devine  
smart ...

- Infrastructura clasică este completată cu senzori și infrastructură de comunicare
- Se poate controla de la distanță, de la un centru de control al orașului



Controlul  
iluminatului  
stradal

- În funcție de lumina naturală
- În caz de urgență la cererea dispecerului de rețea
- Opțional, la nivel local, la solicitarea unui operator local de microrețea



Beneficii

- Rapoarte privind starea infrastructurii
- Costuri reduse cu energia electrică și lumină mai confortabilă

# Automobilul electric în orașul inteligent



Reducerea emisiilor

- Poluanți: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ...
- Zgomotul acustic

Asigurarea de servicii de sistem în rețeaua electrică

- Optimizarea facturii la energia electrică
- Reglarea tensiunii
- Participarea cu rezerve de reglaj pentru echilibrare, la cererea furnizorului

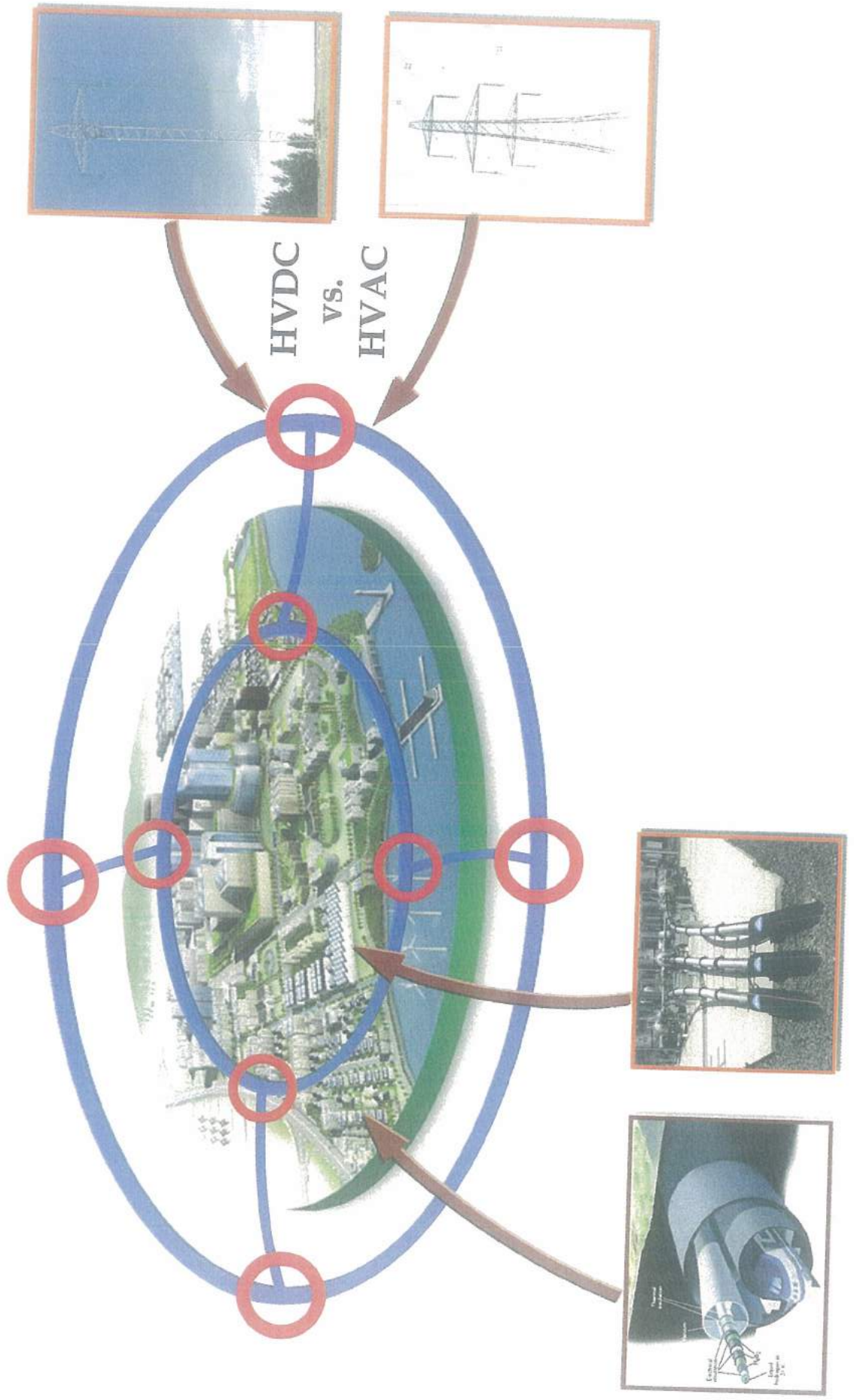
Securitatea energetică

- Reducerea dependenței de combustibili fosili
- Sprijinirea integrării surselor regenerabile de energie

# Automobilul electric în orașul inteligent



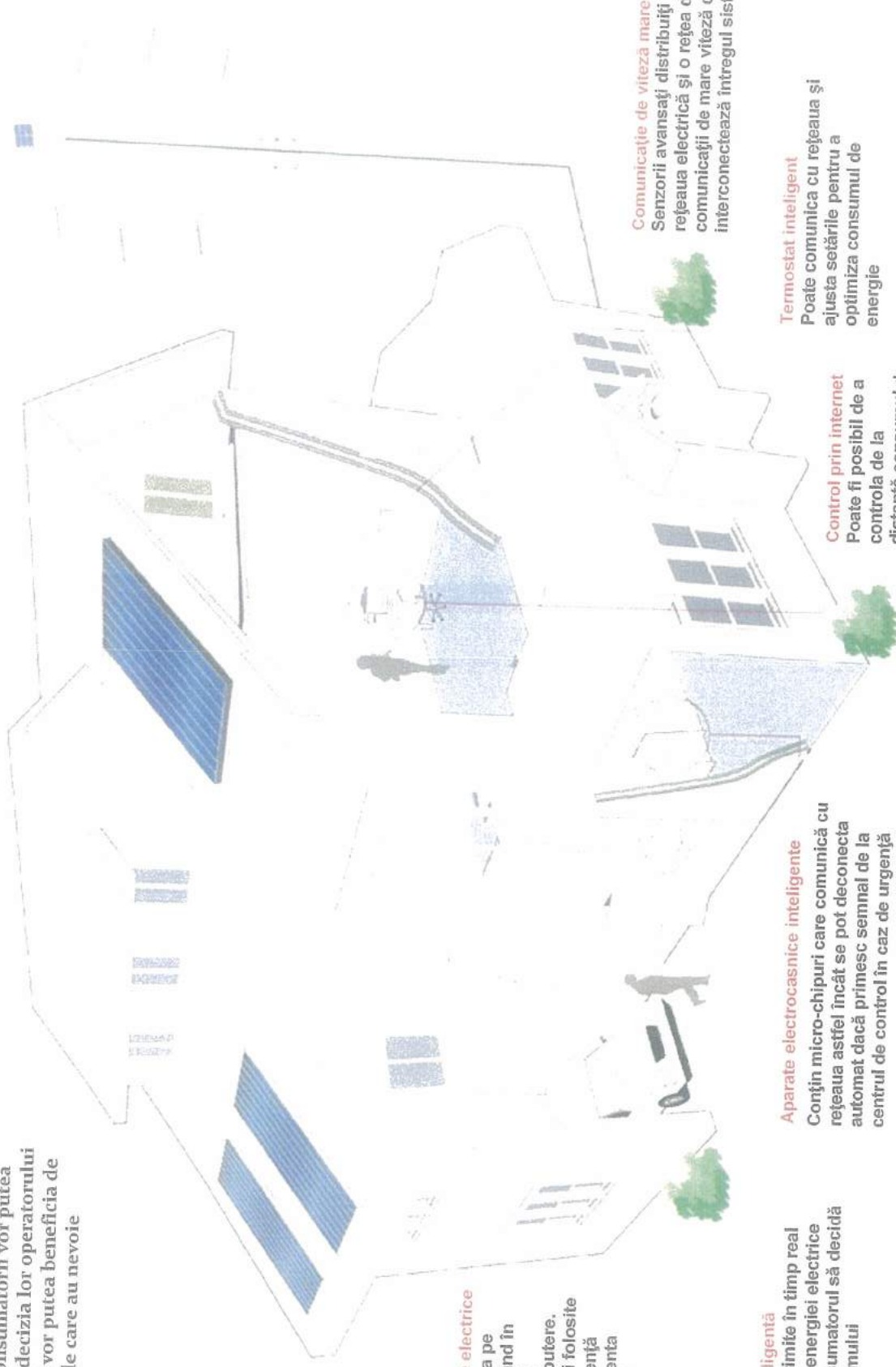
# Smart City - alimentarea cu energie electrică



# Casa (Clădirea) Inteligentă – Consumatorul Activ

## Casa inteligentă

În viitor consumatorii vor putea comunica decizia lor operatorului de rețea și vor putea beneficia de serviciile de care au nevoie



**Automobilele electrice**  
se pot încărca pe perioadele când în sistem există excedent de putere. Acestea pot fi folosite în caz de urgență pentru a alimenta consumatorii importanți.

**Măsurare inteligentă**  
Informațiile primite în timp real privind prețul energiei electrice vor ajuta consumatorul să decidă asupra consumului

**Aparate electrocasnice inteligente**  
Conțin micro-chipuri care comunică cu rețeaua astfel încât se pot deconecta automat dacă primesc semnal de la centrul de control în caz de urgență

**Control prin internet**  
Poate fi posibil de a controla de la distanță consumul de energie electrică

**Termostat inteligent**  
Poate comunica cu rețeaua și ajusta setările pentru a optimiza consumul de energie

**Comunicație de viteză mare**  
Senzorii avansați distribuiți în rețeaua electrică și o rețea de comunicații de mare viteză ce interconectează întregul sistem