

Data: 3 septembrie 2012

CONTORIZAREA INTELIGENTĂ ÎN ROMÂNIA

A.T. Kearney a pregătit acest raport pentru și la cererea **BERD** pe subiectul numit ContORIZAREA inteligentă în România, definit în scrisoarea de propunere și în conformitate cu termenii și condițiile menționate în scrisoare.

La pregătirea acestui raport, A.T. Kearney s-a bazat pe informații puse la dispoziție de către Client și consilierii acestuia în momentul desfășurării Proiectului și care nu au fost verificate în privința acurateții sau a integrității de A.T. Kearney. Toate constatările, concluziile și recomandările din acest raport reprezintă deciziile cele mai bune pe care A.T. Kearney le-a putut lua la data pregătirii și redactării raportului. A.T. Kearney nu are obligația de a actualiza acest raport, pentru a reflecta informații noi primite de la Client sau orice schimbare a circumstanțelor comerciale sau a mediului economic.

A.T. Kearney nu face niciun fel de declarații, nu oferă nicio garanție și nu își asumă nicio responsabilitate în ceea ce privește acuratețea sau integralitatea declarațiilor sau estimărilor din acest raport.

Toate siglele și denumirile firmelor care se regăsesc în raport reprezintă proprietatea intelectuală a titularilor lor de drept și nu pot fi reproduse fără autorizarea prealabilă explicită a acestor părți terțe.

Raportul a fost elaborat numai pentru Clientul A.T. Kearney și nu trebuie folosit în niciun fel ca document de specialitate de orice altă terță parte decât în cazul existenței unui acord scris între aceasta și A.T. Kearney. Nu poate fi reprodus sau distribuit electronic, parțial sau integral, folosind sigla A.T. Kearney. Nu se asumă sub nicio formă responsabilitatea care ar decurge dintr-o astfel de utilizare, reproducere sau distribuire, fie ea permisă sau nu.

CUPRINS

Cuprins	1
Abrevieri	3
Lista figurilor	4
Lista tabelelor	5
Rezumat	6
1. Introducere	9
1.1 Context	9
1.2 Obiectivele proiectului	10
1.3 Implicarea părților interesate din piață	12
2. Stadiul implementării contorizării inteligente la nivel internațional	13
2.1 Provocări din domeniul energiei	14
2.2 Contorizarea inteligentă va sprijini atingerea obiectivelor UE	14
2.3 Sprijinul autorităților de reglementare pentru contorizarea inteligentă	14
2.4 Strategiile autorităților de reglementare pentru implementarea contorizării inteligente	17
2.5 Obstacole în calea implementării contorizării inteligente	20
2.6 Evoluția contorizării inteligente pe diferite piețe	22
2.7 Abordările furnizorilor de utilități	24
2.8 Diverse structuri de piață	27
2.9 Lecții esențiale pentru România	28
3. Stadiul în care se află contorizarea inteligentă în România	30
3.1 Principalele provocări pentru piața de energie din România	30
3.2 Metodologiile actuale de tarifare	31
3.3 Sistemele de contorizare existente în prezent	38
3.4 Inițiative în domeniul contorizării inteligente din România	39
4. Descrierea contorizării inteligente	41
4.1 Elemente constitutive și caracteristici ale contoarelor inteligente	41
4.2 Modele de contoare inteligente	44
4.3 Perspectivă de ansamblu asupra cerințelor funcționale	48
4.4 Cerințe funcționale minime pentru România	51
5. Beneficii	54
5.1 Lista beneficiilor și descrieri	54

5.2	Corelarea beneficiilor cu funcționalitățile	56
5.3	Distribuirea beneficiilor între părțile interesate	59
6.	Costurile contorizării inteligente	62
6.1	Lista costurilor și descriere	62
6.2	Distribuirea costurilor între părțile interesate	64
7.	Impactul implementării contorizării inteligente	64
7.1	Principalele ipoteze	65
7.2	Principalele ipoteze privind modificări ale reglementărilor.....	70
7.3	Constatările principale	70
7.4	Analiza scenariului	73
7.5	Analiza de sensibilitate	75
7.6	Impactul preconizat asupra energiei electrice și a gazelor naturale	77
7.7	Alte beneficii cuantificate	79
7.8	Impactul preconizat asupra energiei termice	83
7.9	Posibilități de îmbunătățire a rezultatului analizei de oportunitate	84
7.10	Cele mai bune practici pentru reducerea pierderilor de rețea	85
8.	Modelul de contorizare inteligentă recomandat pentru România	85
8.1	Modelul recomandat	85
8.2	Segmente de clienți vizate	86
8.3	Modul și programul implementării	87
9.	Cerințe privind reglementarea	90
9.1	Schimbări în cadrul de reglementare din domeniul energiei	91
9.2	Acceptarea socială și considerații asupra protecției datelor	93
9.3	Considerații asupra legii privind activitatea de metrologie	94
	Concluzii	94
	Lista referințelor	96
	Anexa 1	98
	Anexa 2	99
	Anexa 3	100
	Anexa 4	101
	Anexa 5	104

ABREVIERI

ACB – analiza cost-beneficiu

AMM – management avansat al contorizării (en. *advanced metering management*)

AMR – citirea automatizată a contoarelor (en. *automated meter reading*)

CAPEX – cheltuieli de investiție (en. *capital expenditure*)

CMPC – costul mediu ponderat al capitalului

IAC – infrastructură avansată de contorizare

MEAF – model de evaluare a activelor financiare

OPEX – cheltuieli de exploatare (en. *operational expenditure*)

PLC – comunicare pe linii electrice (en. *power line communication*)

VAN – venit net actualizat

Lista figurilor

Figura 1: Obiectivele proiectului	11
Figura 2: Obiective contorizării inteligente pentru 2020	14
Figura 3: Stadiul reglementării în anumite țări de pe glob	14
Figura 4: Obstacole în calea implementării și măsuri de înlăturare a lor în diferite țări	22
Figura 5: Stadiul contorizării inteligente în anumite țări	23
Figura 6: Procentul contoarelor inteligente în 2011 și prognoza pentru 2015	24
Figura 7: Factori care stimulează implementarea a contorizării inteligente, pe țări – prognoza pentru întreaga piață de IAC pentru 2020	26
Figura 8: Componenta tarifului final la energie electrică	32
Figura 9: Componenta tarifului final la gaze naturale	36
Figura 10: Structura generală a contorizării inteligente	42
Figura 11: Soluții de comunicare disponibile	43
Figura 12: Evaluarea modelelor de infrastructură	44
Figura 13: Modelul 1 – infrastructuri independente și fără elemente de legătură	45
Figura 14: Modelul 2 – infrastructuri independente și cu elemente de legătură	46
Figura 15: Modelul 3 – infrastructură comună cu elemente de legătură	47
Figura 16: Modelul 4 – infrastructură comună fără elemente de legătură	48
Figura 17: Funcționalități minime recomandate de Comisia Europeană și nivelul la care sunt luate în considerare în anumite țări	50
Figura 18: Două presupuneri majore luate în considerare la analiza cost-beneficiu	66
Figura 19: Evoluția fluxului de capital actualizat pentru energie electrică și gaze naturale (mii de RON)	72
Figura 20: Fluxul de numerar cumulat (inclusiv valoarea reziduală) pentru modelul 4 (mii de RON)	72
Figura 21: Evaluarea diferitelor scenarii în analiza cost-beneficiu	73
Figura 22: Scenarii privind reducerea pierderilor comerciale	74
Figura 23: Analiza de sensibilitate a rezultatelor analizei de oportunitate pentru energie electrică – modelul 4, cu infrastructură comună și cu elemente de legătură (mii RON)	76
Figura 24: Analiza de sensibilitate a rezultatelor analizei de oportunitate pentru gaze naturale – modelul cu infrastructură comună și elemente de legătură (mii RON)	77
Figura 25: Beneficii totale pe categorie pentru piața de energie electrică	78
Figura 26: Beneficii totale pe categorie pentru piața gazelor naturale	78
Figura 27: Evoluția consumului de energie electrică – nivel de referință și datorită contorizării inteligente (mil. MWh)	80
Figura 28: Reducerea cumulată a emisiilor CO ₂ datorită contorizării inteligente în sectorul energiei electrice (mii de tone CO ₂)	82
Figura 29: Reducerea cumulată a emisiilor CO ₂ datorită contorizării inteligente în sectorul gazelor naturale (mii de tone CO ₂)	82
Figura 30: Programul de implementare pentru scenariul echilibrat	88

Lista tabelelor

Tabelul 1: Stadiul ACB în UE – energie electrică	18
Tabelul 2: Stadiul ACB în UE – gaze naturale	19
Tabelul 3: Planul de liberalizare a prețului de achiziție la energia electrică	33
Tabelul 4: Estimarea dimensiunii pieței contoarelor inteligente	39
Tabelul 5: Principalele așteptări ale părților interesate din piață	40
Tabelul 6: Principalele obstacole percepute de părțile interesate din piață	41
Tabelul 7: Zece funcționalități minime ale contoarelor inteligente recomandate de UE	49
Tabelul 8: Funcționalități ale contoarelor inteligente recomandate pentru România	51
Tabelul 9: Lista beneficiilor evaluate cantitativ în ACB	54
Tabelul 10: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la energie electrică	56
Tabelul 11: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la gaze naturale	57
Tabelul 12: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la energie termică	58
Tabelul 13: Ritmul de implementare considerat ca fiind un scenariu de pornire în ACB	66
Tabelul 14: Venituri nete actualizate din ACB pentru modelele analizate	71
Tabelul 15: Cheltuieli per punct de contorizare pentru modelele analizate	71
Tabelul 16: Reducerea consumului la energie electrică – exemple de pe alte piețe și media pentru România	79
Tabelul 17: Factori de emisie CO ₂ și SO ₂ pentru energia electrică	81

Rezumat

Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) a solicitat un studiu de fezabilitate și piață privind contoarele inteligente, inclusiv o analiză cost-beneficiu, pentru a evalua posibilitățile de introducere a contoarelor inteligente pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică din România având în vedere prevederile din cel de-al treilea pachet energetic al Uniunii Europene,

Compania A.T. Kearney a fost aleasă pentru a efectua acest studiu de piață întrucât are o experiență vastă și relevantă în îndeplinirea unor sarcini similare, care privesc contorizarea inteligentă, în Europa.

Studiul efectuat de A.T. Kearney care a inclus și diverse părți interesate din piață indică faptul că implementarea contorizării inteligente în sectorul energiei electrice are potențialul de a fi o investiție profitabilă datorită beneficiilor provenind din reducerea pierderilor din rețea și reducerea costurilor de exploatare la utilități. Venitul net actualizat al investiției în contorizarea inteligentă, conform modelului recomandat și pentru perioada analizată (din 2013 până în 2032) se ridică la aproape 1170 milioane RON, indicând un profit al investiției de aproximativ 44%.

În sectorul gazelor naturale, există riscul ca beneficiile să nu acopere toate costurile legate de implementarea contoarelor inteligente. Beneficiile reducerii pierderilor în cazul gazelor naturale sunt mult mai mici decât beneficiile din sectorul energiei electrice și reducerea costurilor operaționale nu justifică investițiile semnificative. Dacă presupunem că ritmul instalării contoarelor la gaze va fi unul lent, atunci analiza de oportunitate pentru sectorul gazelor naturale poate fi ușor pozitivă. În plus, pentru anumite utilități investiția în contoare inteligente poate fi mai profitabilă dacă se explorează sinergiile interne în procesele de achiziție și instalare.

În această etapă, în sectorul energiei termice pot fi obținute beneficii majore prin instalarea contoarelor pasante, iar beneficiile suplimentare care provin din urma instalării contoarelor inteligente la energia termică sunt minore. În plus, beneficii în acest sector pot fi aduse de instalarea tehnologiilor pentru rețelele casnice (en.: *Home Area Network technologies*) și sisteme de management al energiei, indiferent dacă sunt instalate sau nu contoare inteligente.

Argumentele suplimentare pentru implementarea contoarelor inteligente în sectorul energiei electrice sunt beneficiile aduse întregii societăți românești, care pot decurge din instalarea soluțiilor *smart grid* (rețele inteligente), bazate pe o infrastructură de contorizare inteligentă. Pot fi obținute reduceri semnificative la consumul de energie electrică și reducerea emisiilor de CO₂ prin furnizarea de informații despre consum fie pe portaluri centrale de internet, pe care consumatorii le pot accesa pe internet, fie direct pe dispozitive aflate la punctele de consum. În plus, soluțiile de „răspuns al cererii” (en.: *demand response solutions*) pot sprijini reducerea consumului de vârf folosindu-se de

informațiile din contoarele inteligente și de canalul de comunicare furnizat de infrastructura de contorizare inteligentă. Astfel de beneficii, deși foarte importante pentru societate în ansamblu, nu au fost incluse în analiza de oportunitate pentru că realizarea lor necesită investiții suplimentare semnificative și aceste beneficii sunt greu de transferat către companiile care investesc în contorizarea inteligentă. Documentul le prezintă într-un capitol separat.

Recomandăm implementarea contorizării inteligente în sectorul energiei electrice din România, în timp ce contoarele inteligente pentru gaze ar trebui să fie opționale în funcție de distribuitor. Considerăm că anumiți investitori au o putere de cumpărare semnificativă și astfel pot obține prețuri mai bune și rezultate ale analizei de oportunitate favorabile celor incluse în estimările noastre. Nu recomandăm o instalare obligatorie a contoarelor inteligente în cazul sectorului energiei termice. Considerăm că majoritatea beneficiilor în sectorul energiei termice pot fi obținute prin instalarea unor simple contoare pasante.

La începutul acestui document este descris stadiul de implementare al contoarelor inteligente în România și în alte țări. Apoi este propus un set de cerințe minime care trebuie îndeplinite pentru a se obține beneficiile prognozate. În plus, documentul prezintă toate elementele relevante ale analizei cost-beneficiu și propune o abordare eficientă la instalarea contoarelor inteligente. De asemenea, sunt prezentate un număr de recomandări pentru a ilustra cum să se îmbunătățească profitabilitatea investițiilor și cum să fie atenuate riscurile legate de implementarea contorizării inteligente. În final am inclus o propunere pentru un program de implementare.

Este inclusă și o perspectivă de ansamblu a situației implementării contoarelor inteligente la nivel internațional. Pe baza experienței companiilor internaționale care au diferite abordări față de stabilirea calendarului și a implementării, influențate fie de cadrul de reglementare și de obiectivele naționale stabilite, fie de beneficiile economice preconizate a fi obținute în urma implementării, putem trage câteva concluzii despre riscurile pe care România le-ar putea întâmpina în efortul ei de a implementa contorizarea inteligentă:

- **Riscul tehnologic** – aici va fi esențială asigurarea interoperabilității sistemelor între diferiți furnizori, dată fiind incertitudinea tehnologiilor viitoare,
- **Riscul de reglementare** – reglementările care au impact asupra proiectelor de contorizare inteligentă trebuie să fie transparente și definite de o asemenea manieră încât investitorii să știe la ce să se aștepte pe viitor cu privire la obligațiile și profiturile lor,
- **Riscul acceptării sociale** – consumatorii ar putea fi reticenți față de contoarele inteligente, temându-se că acestea ar putea avea un impact negativ asupra sănătății lor și că intimitatea le-ar putea fi invadată.

România se află încă în primele etape de implementare a contoarelor inteligente. Inițial se desfășoară câteva proiecte pilot care se concentrează pe instalarea dispozitivelor de citire automată a contoarelor (AMR), cu numai 15 000 clienți la care s-a implementat un sistem avansat de management al contorizării (en. *AMM – advanced metering management*). Acest lucru lasă loc unor oportunități care încă nu au fost explorate.

Cu privire la faza de pornire pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică, bazându-ne pe experiența echipei noastre din proiecte anterioare și de pe alte piețe, am analizat patru modele de implementare:

- Modelul 1** – infrastructuri de comunicații independente fără elemente de legătură,
- Modelul 2** – infrastructuri de comunicații independente cu elemente de legătură,
- Modelul 3** – infrastructuri de comunicații comune fără elemente de legătură,
- Modelul 4** – infrastructuri de comunicații comune cu elemente de legătură.

În cadrul acestor patru modele identificate am analizat o listă exhaustivă a costurilor și a beneficiilor și am luat în considerare, din punct de vedere calitativ alte costuri și beneficii. Atunci când sunt cuantificate și incluse în analiza cost-beneficiu, acestea ar conduce la influențarea rezultatelor.

Prin urmare, analiza cost-beneficiu s-a bazat pe doi piloni principali:

- a) **Analiza făcută la nivelul țării** – am măsurat și am identificat valoarea creată de investiția în contoare inteligente, nu din punctul de vedere al operatorului de distribuție, ci din perspectiva pieței. Cu alte cuvinte, nu am luat în considerare nicio metodă de recuperare a costurilor pentru operatorii de distribuție (de exemplu, includerea costurilor în tarif), deoarece aceasta depinde de reglementările finale.
- b) **Analiza clienților-țintă include toți clienții de joasă tensiune (gospodăriile și întreprinderile mici)** pentru energie electrică și toate gospodăriile pentru gaze naturale. Nu am inclus în analiză clienți de tensiune medie sau înaltă și marii consumatori industriali deoarece acești clienți au deja dispozitive avansate de contorizare sau este planificată instalarea lor.

Pe lângă descrierea detaliată a tuturor costurilor și beneficiilor, acest raport conține constatările și concluziile preliminare ale analizei cost-beneficiu. Aceste concluzii pot fi sintetizate astfel:

- Pentru piața de energie electrică, contorizarea inteligentă poate aduce într-adevăr valoare adăugată, dacă modelul conține un nivel intermediar (en. Middleware layer: concentratori de date și contoare de echilibrare) și comunicarea informațiilor este făcută prin PLC (comunicare pe linii electrice; en. *power line communication*) de la contoare la concentratori și prin diferite modalități de comunicare de la concentratoarele la aplicația centrală.
- Alte arhitecturi tehnologice pot fi luate în considerare dacă aduc valoare adăugată.
- Cele mai mari beneficii aduse de contorizarea inteligentă sectorului energiei electrice provin din reducerea pierderilor comerciale și a costurilor de citire a contoarelor.
- Rezultatul analizei de oportunitate în cazul energiei electrice este pozitiv, dar implică anumite riscuri: Am considerat, pe baza altor informații din piață, că în cazul contorizării inteligente se obține o reducere cu 60% a pierderilor comerciale până la finalul perioadei de implementare. Credem că acest scenariu este realist dar, totuși, este extrem de sensibil din următoarelor cauze: O reducere a pierderilor comerciale cu numai 30% (scenariul pesimist) face ca rezultatul analizei de oportunitate să fie doar ușor pozitiv. Pe lângă derularea propriu-zisă, companiile trebuie să se asigure că vor fi implementate procesele cele mai moderne, și că se fac eforturi suplimentare în privința transformărilor necesare în modelele organizaționale actuale.
- Pentru piața gazelor naturale, date fiind ipotezele actuale, concluziile duc la rezultate negative, indiferent dacă modelul de implementare folosește o infrastructură comună cu energia electrică sau nu. Optarea pentru infrastructura

comună de comunicații, conectând astfel contoarele inteligente pentru gaze cu cele pentru energie electrică, pare să aducă cele mai bune rezultate, per ansamblu.

- Deși fezabilitatea economică pentru piața gazelor naturale este negativă, nu înseamnă neapărat că operatorul de distribuție trebuie să oprească implementarea contoarelor inteligente. Pentru că, în timp ce rezultatul este negativ din punct de vedere al pieței, în cazul fiecărui operator în parte, acesta s-ar baza pe capacitățile sale proprii, cum ar fi puterea de cumpărare a contoarelor determinată de economia de scară pe care o poate genera la nivel de grup (pentru operatorii care sunt jucători internaționali), nivelul pierderilor comerciale și tehnologice, propria structură a cheltuielilor de exploatare și distribuție, și altele.
- Pentru piața energiei electrice, am ales o perioadă de implementare de 20 de ani, (2013-2032) și un program care ar permite implementarea în proporție de 80% până în 2020 și de 100% până în 2022.
- Rata implementării poate totuși să aiba impact asupra veniturilor nete actualizate ale investițiilor, dacă compania a optat sau nu pentru o instalare mai rapidă în cazul energiei electrice, sau chiar pentru o implementare mai lentă pe piața gazelor naturale (având astfel un rezultat ușor pozitiv).
- Pentru piața energie termice, nu credem că contorizarea inteligentă aduce o valoare adăugată suficientă pentru a cotrabalansa costurile ridicate ale investiției. Condițiile de piață actuale din sistemele de alimentare centralizată cu căldură din România fac ca modernizarea rețelelor să fie prioritatea principală a companiilor, urmată de investiția în sistemul contoarelor pasante.
- Deși contoarele inteligente pentru energia termică nu sunt o opțiune viabilă, credem că montarea contoarelor pasante ar aduce beneficii semnificative la costuri foarte mici, și le recomandăm ca fiind o posibilă soluție alternativă.

După prezentarea acestor constatări, în capitolul final al acestui raport se dezbate modelul, abordarea și programul de implementare recomandate în cazul contoarelor inteligente, precum și schimbările în reglementare necesare pentru o implementare eficientă.

1. Introducere

1.1 Context

În anul 2009, Parlamentul European a aprobat cel de-al treilea pachet energetic al UE, o inițiativă legislativă care urmărește îmbunătățirea concurenței pe piețele de energie electrică și gaze naturale, separarea proprietății între companii privind producția, transportul și furnizarea energiei și reducerea emisiilor de carbon pe întregul lanț valoric al energiei.

Unul dintre aspectele-cheie ale acestui pachet legislativ este implementarea contoarelor inteligente pe piețele de energie electrică și gaze naturale. Se prevede ca până în anul 2020, 80% din consumatorii de energie electrică din fiecare stat membru al UE să aibă contoare inteligente instalate, în cazul în care o evaluare economică (analiza cost-beneficiu) dovedește că implementarea este fezabilă. În ceea ce privește piețele de gaze naturale, pachetul nu impune ținte dar recomandă în schimb pregătirea unui plan de implementare a sistemelor de contorizare inteligentă, fără vreo recomandare privind un obiectiv sau un termen-limită.

Majoritatea țărilor din Europa Occidentală au adoptat o politică de reglementare a introducerii contoarelor inteligente. În câteva țări din Europa Occidentală (Spania, Italia, Franța și altele), dar și din Europa de Est (Polonia, de exemplu) s-au demarat deja mari proiecte de implementare.

Pe piața din România, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) a solicitat întocmirea unui studiu de fezabilitate al pieței contoarelor inteligente, inclusiv o analiză cost-beneficiu, pentru evaluarea posibilităților de introducere a contoarelor inteligente pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică. Principalul obiectiv al BERD a fost evaluarea oportunităților, posibilităților și condițiilor de investiție legate de introducerea contoarelor inteligente în România. În acest scop, studiul a oferit o analiză cost-beneficiu detaliată care ilustrează impactul economic probabil al introducerii acestui sistem pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică din România.

Raportul include și o prezentare a analizelor făcute pe parcursul derulării proiectului, inclusiv:

- O prezentare a stadiului implementării și a cadrului legislativ la nivel european și internațional,
- O analiză a piețelor de energie electrică, gaze naturale și energie termică din România, sistemele actuale de contorizare, metodologiile de tarifare, punctele de vedere ale operatorilor rețelelor de distribuție privind beneficiile estimate și obstacolele percepute față de introducerea contoarelor inteligente,
- O analiză a principalelor beneficii și costuri pe care le implică implementarea,
- O revizuire a concluziilor analizei cost-beneficiu și a impactului economic probabil pe care introducerea contoarelor inteligente l-ar avea,
- O prezentare a cerințelor funcționale minime pentru contoarele inteligente,
- O prezentare a segmentelor de clienți pentru care ar fi recomandată introducerea contoarelor inteligente, împreună cu abordarea și programul implementării.

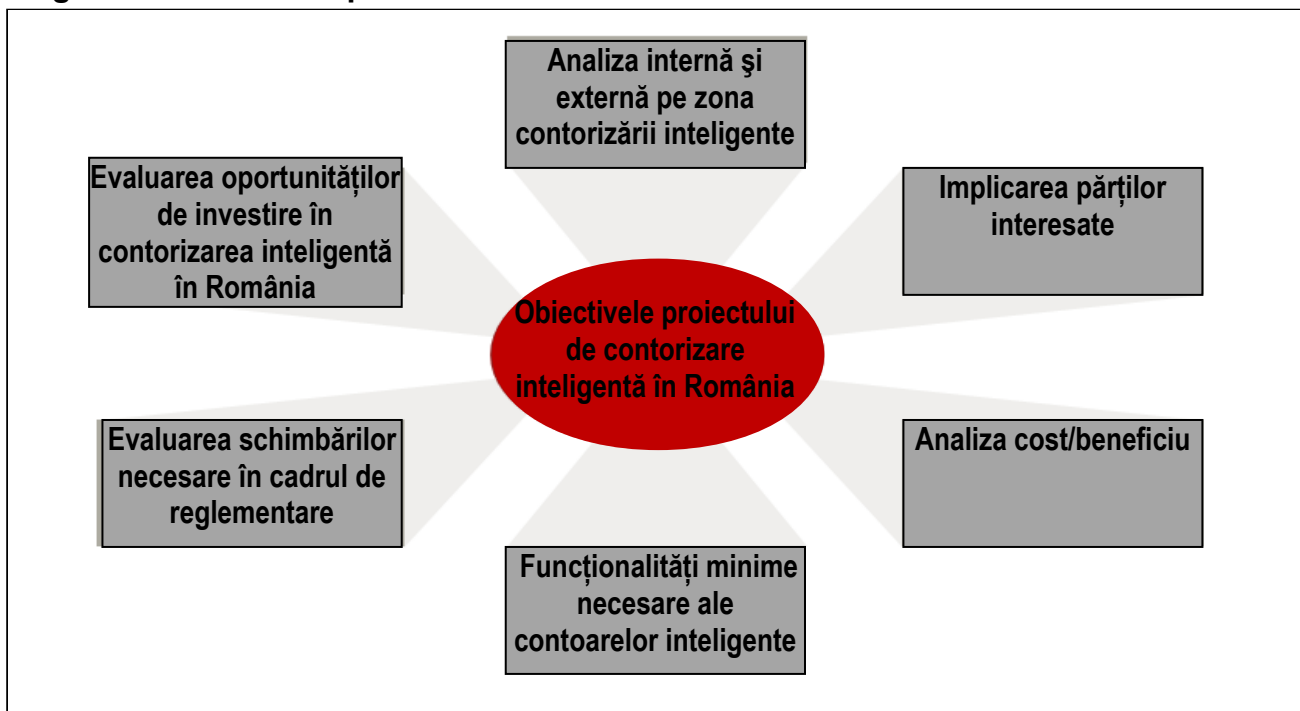
Acest document are scopul de a prezenta concluziile analizelor noastre Băncii Europene pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) și Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE). Raportul va prezenta și concluziile finale privind impactul probabil al introducerii contoarelor inteligente pe piețele de energie termică, gaze naturale și energie electrică, precum și recomandări de implementare și propunerea unui program.

În cursul pregătirii acestui raport și a analizei cost-beneficiu au avut loc ședințe și întâlniri de lucru/ateliere (en.: *workshops*) între A.T. Kearney și diverși reprezentanți ai părților interesate de pe piață. Toate lucrările s-au făcut în strânsă cooperare cu ANRE, reglementatorul piețelor de energie electrică, gaze naturale și energie termică (produsă în cogenerare).

1.2 Obiectivele proiectului

Scopul proiectului a fost să determine care va fi impactul economic al introducerii contorizării inteligente asupra participanților la piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică. Raportul prezintă constatările finale ale analizei cost-beneficiu a implementării contorizării inteligente pe aceste piețe. Pentru prezentul proiect au fost definite câteva obiective detaliate (Figura 1):

Figura 1: Obiectivele proiectului



Analiza internă și externă pe zona contorizării inteligente

Evaluarea pieței privește două subiecte specifice:

1. O revizuire a literaturii europene de specialitate în domeniul contorizării inteligente și o prezentare generală a statutului pe care contorizarea inteligentă îl are pe piețele mature din Europa, împreună cu lecții teoretice și practice pentru România,
2. O analiză a piețelor de energie termică, gaze naturale și energie electrică din România în ceea ce privește reglementarea contorizării, a metodologiei de tarificare și o evaluare a sistemelor interne de contorizare din prezent.

Implicarea părților interesate

Aici căutăm să înțelegem sistemele actuale de contorizare prin analizarea punctelor de vedere, a așteptărilor companiilor de distribuție și a obstacolele percepute de acestea, precum și a schimbărilor de care este nevoie pentru implementarea contorizării inteligente în România. De asemenea, s-a făcut o evaluare a inițiativelor existente de introducere a contorizării inteligente la diferite utilități, precum și scenarii ale celor mai bune practici pentru analiza cost-beneficiu.

Analiza cost-beneficiu

Scopul analizei este reprezentat de oferirea unei perspective holistice atât asupra costurilor cât și asupra beneficiilor legate de introducerea contoarelor inteligente cât și de evaluarea impactului economic, a consecințelor și rezultatelor așteptate. Totodată, va prezenta o perspectivă de ansamblu asupra beneficiilor implementării pentru consumatori și pentru funcționarea pieței de vânzare cu amănuntul. Printre beneficiile estimate se numără următoarele: creșterea concurenței pe piața cu amănuntul; eficiența energetică și scăderea costurilor la energie; scăderea sumelor facturate datorită unui *feedback* mai bun al clienților; servicii noi pentru clienți, inclusiv pentru clienții vulnerabili; inovația îmbunătățită a tarifelor prin folosirea tarifelor temporale (en.: *time tariff*); acuratețe a

facturării; costuri reduse și un confort sporit la plățile anticipate; scăderea poluării datorită reducerii emisiilor de carbon și facilitarea micro-generării, inclusiv a producerii de energie din surse regenerabile.

Funcționalități minime necesare ale contoarelor inteligente

Pe lângă analiza cost-beneficiu, studiul de piață prezintă recomandări privind cerințele funcționale minime pentru contoare inteligente în România (inclusiv cele pentru dezvoltarea și integrarea ulterioară a contorizării) precum și categoriile de clienți cărora le-ar putea fi furnizate aceste contoare inteligente.

Evaluarea schimbărilor necesare în cadrul de reglementare

Această evaluare privește legătura dintre totalitatea recomandărilor și a rezultatelor analizei și cadrul legislativ necesar asigurării unei implementări corecte și eficiente a contoarelor inteligente. Studiul de piață are scopul de a face recomandări de schimbare a legislației primare privind standardele de comunicare, de schimbare a legislației privind proprietatea contoarelor (inclusiv instalarea, calibrarea și mentenanța/întreținerea acestora), preluarea, calcularea, transmiterea și securitatea informațiilor și flexibilitatea contoarelor și a standardelor de comunicare, pentru a permite o controlare inteligentă a managementului cererii de energie (en.: *smart demand side management*) sau introducerea aplicațiilor de contorizare inteligentă și funcționalitatea rețelei pentru viitor. Totodată, studiul de piață are scopul de a propune un program de introducere a contoarelor inteligente.

Evaluarea oportunităților de investire în contorizarea inteligentă din România

Studiul de piață evaluează și oportunitățile de investiție pe care părțile interesate de pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică le au pentru contorizarea inteligentă din România.

1.3 Implicarea părților interesate din piață

Implicarea ANRE

ANRE, Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei din România a fost un participant-cheie la proiect. Pe parcursul proiectului au avut loc întâlniri de lucru și ședințe cu ANRE, inclusiv ședința și *workshop*-ul "de inaugurare" (*kick-off*) care a avut loc pe data de 25 mai 2012, și o a doua întâlnire pe 26 iunie. O a treia întâlnire a avut loc pe 2 august, având scopul principal de alinia constatările preliminare ale analizei cost-beneficiu la ipotezele și supozițiile folosite la formularea rezultatelor provizorii. Întâlnirea finală cu ANRE a fost cea de la sfârșitul lunii august, în cadrul căreia s-au discutat concluziile finale ale analizei.

De-a lungul pregătirii ședințelor, a întâlnirilor și a teleconferințelor, ANRE a fost informată continuu despre stadiul tuturor lucrărilor. În plus, către ANRE s-a trimis un document oficial de solicitare a unor informații de ansamblu despre piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică, similare informațiilor primite de la operatorii de distribuție și de la furnizori.

Implicarea furnizorilor de utilități

Furnizorii de utilități din România au fost implicați în acest proiect pentru a se înțelege mai bine așteptările și obstacolele pe care le percep față de introducerea contoarelor inteligente și pentru a identifica proiectele pilot în curs de derulare. Prin urmare, am organizat întâlniri cu anumiți operatori de distribuție și furnizori de pe piețele de energie electrică, gaze naturale și energie termică. Înaintea fiecărei întâlniri s-au transmis scrisori oficiale de solicitare de informații către fiecare furnizor, iar majoritatea au răspuns la timp. În plus, s-au organizat *workshop*-uri comune după fiecare întâlnire.

Implicarea altor părți interesate

Am colaborat strâns cu reprezentanți ai altor părți interesate, cum ar fi furnizori de tehnologii, pentru a ne asigura că toate costurile și beneficiile aferente introducerii contorizării inteligente pe piețele de gaze naturale, energie electrică și energie termică sunt luate în considerare.

Au fost trimise solicitări de informații către aproximativ 40 de furnizori de echipamente de contorizare inteligentă pentru a obține informații privind prețurile și pentru a evalua măsura în care furnizorii sunt dispuși să ofere soluțiile lor pe piața din România. Solicitățile trimise furnizorilor de tehnologii s-au concentrat pe obținerea de informații legate de:

- Informații generale despre furnizor;
- Capacitățile de producție și produsele care pot fi puse la dispoziție;
- Proiecte desfășurate în domeniul infrastructurii avansate de contorizare (IAC) și principalii clienți;
- Prețurile la produse de contorizare inteligentă și adiacente;
- Informații tehnice generale ale produselor și ale funcțiilor lor.

2. Stadiul implementării contorizării inteligente la nivel internațional

2.1 Provocări din domeniul energiei

În ultimii ani, domeniul energiei a întâmpinat diferite provocări la nivel global. Aceste provocări continuă să existe și pot fi împărțite în câteva categorii elementare:

- **Constrângerea de a atinge sau de a îmbunătăți eficiența energetică:** optimizarea utilizării energiei și reducerea deșeurilor și a pierderilor pe lanțul valoric, precum și un impuls al reglementatorilor spre modernizarea rețelelor pentru a realiza creșterea eficienței în funcționarea acestora;
- **Presiunea asupra costurilor** din partea reglementatorilor: optimizarea cheltuielilor de exploatare și de capital, reducerea pierderilor de rețea și creșterea nevoii pentru noi investiții în direcția dorită;
- **Cererea de energie în creștere:** cererea de energie a crescut în ultimii doi ani cu cca. 5% din rata anuală compusă de creștere și, menținerea trendului de creștere până în 2030 datorită creșterii populației;
- **Prețurile la energie electrică:** este așteptată și creșterea acestora, cu 40-70% până în 2020, datorită cererii în creștere;
- **Problemele de mediu:** presiunea în creștere a schimbărilor climatice și a încălzirii globale pentru reducerea poluării rezultate în urma producerii de energie și trecerea către energia verde, constrângerea de reducere a emisiilor de dioxid de carbon și de oxid de azot;

- **Securitatea aprovizionării:** dependența de surse externe și "stabilitatea" țărilor de la care acestea provin (de exemplu, se estimează că gazul importat de statele UE va crește cu 70%);
- **Mixul de surse de energie – rolul regenerabilelor:** se estimează că proporția de energie regenerabilă va ajunge la 18-35% din totalul consumului de energie până în 2035 și că procentul combustibililor fosili va scădea de la 81% (2010) la 75% (2030), în urma presiunilor semnificative de reducere a folosirii energiei nucleare în urma dezastrului de la Fukushima din 2011.

Pentru a veni în întâmpinarea acestor provocări, UE a stabilit **trei obiective** pentru anul 2020, denumite generic "20-20-20":

- Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 20% până în 2020, față de nivelul anului 1990;
- Creșterea proporției de energie din surse regenerabile în consumul de energie la 20%;
- Reducerea cererii de energie primară cu 20% comparativ cu nivelurile estimate, prin creșterea eficienței energetice.

2.2. Contorizarea inteligentă va sprijini atingerea obiectivelor UE

Contorizarea inteligentă poate contribui la identificarea răspunsurilor la provocările menționate anterior, fapt în general recunoscut la nivel înalt. Contoarele inteligente pot avea un impact direct asupra:

- nevoii de creștere a eficienței energetice, printr-o **transparență crescută la contorizarea informațiilor și prin stimularea consumatorilor spre a a-și modifica corespunzător obiceiurile de consum**,
- presiunilor autorităților de reglementare de scădere a costurilor, prin **reducerea pierderilor și a costurilor de citire a contoarelor**, precum și printr-o **identificare mai bună a investițiilor necesare**,
- reacției față de cererea în creștere, prin **educarea consumatorilor pentru reducerea consumului la vârf de sarcină**,
- grijii privind mediul înconjurător, întrucât **reducerea puterii la vârf de sarcină va duce la scăderea producției și a folosirii centralelor cu emisii ridicate de dioxid de carbon**,
- securitatea aprovizionării, prin introducerea infrastructurilor industriale flexibile și reducerea la minimum a necesarului de centrale (en.: *energy inventory*), precum și prin creșterea în pondere a producției în centralele care funcționează la baza curbei de sarcină.

Odată cu schimbările de reglementare așteptate în Europa, contoarele inteligente vor avea un rol important în: înregistrarea duratei de utilizare, sprijinirea facturării bazate pe consum, furnizarea de informații detaliate legate de consumul de energie și posibilitatea sistemelor de management comercial de auditare energetică. În cele din urmă, va încuraja consumatorii să conserve energia și să optimizeze consumul. Din motivele invocate, fără ca acestea să fie exhaustive, instalarea contoarelor inteligente este alegerea potrivită pentru toate utilitățile.

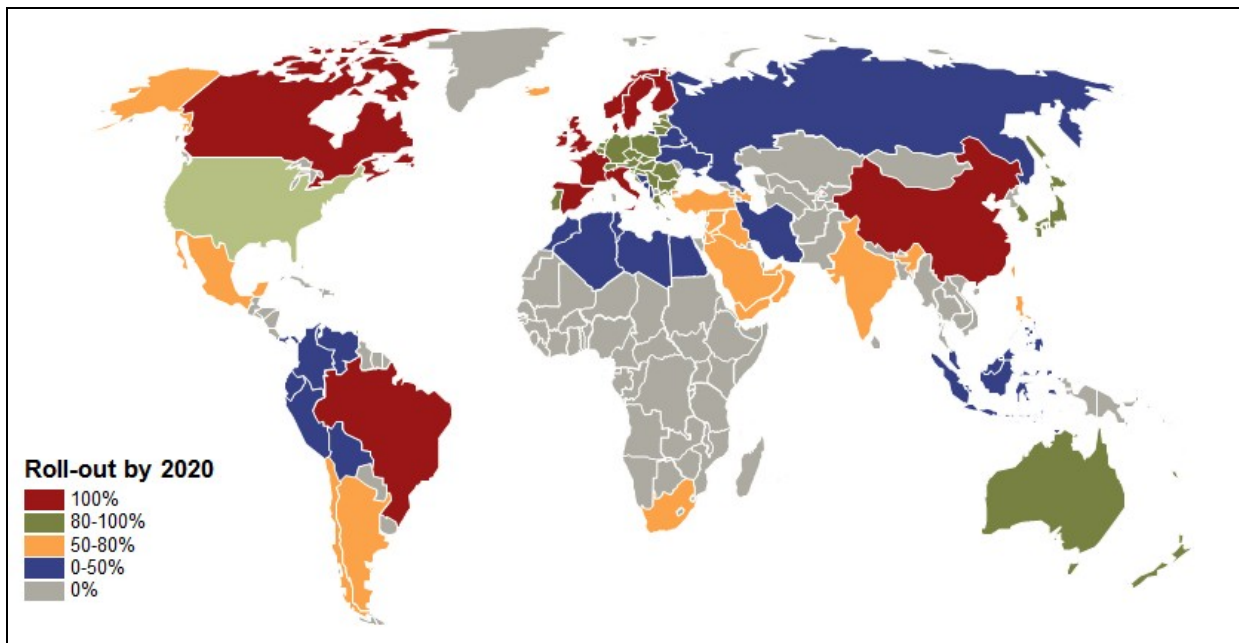
2.3. Sprijinul autorităților de reglementare pentru contorizarea inteligentă

La nivel global, câteva țări au adoptat reglementări și au stabilit termene-limită în scopul introducerii contoarelor inteligente și, în unele cazuri, a rețelelor inteligente. Statele Unite,

Canada, China, Japonia, Brazilia și Coreea de Sud se numără printre țările din afara Europei cu cele mai ambițioase obiective în ceea ce privește introducerea contoarelor inteligente, în special pe piața energiei electrice (vezi figura 2).

Spre exemplu, în Canada, contoarele inteligente la clienți au fost introduse în anumite state încă din 2011. Cele mai importante țări asiatice, ca Japonia sau China, și-au stabilit obiectivele pentru următorii cinci ani. În cazul Japoniei este planificată o evoluție rapidă, ca urmare a dezastrului de la Fukushima de anul trecut. Reglementatorii din Japonia sunt extrem de conștienți de beneficiile pe care contorizarea și rețeaua inteligentă le pot avea pentru securitatea și monitorizarea rețelei. India progresa și ea, având planuri de instalare a 200 de milioane de contoare inteligente de energie electrică.

Figura 2: Obiective pentru anul 2020 privind contorizarea inteligentă



Surse: DRSG, A.T. Kearney

Figura 3: Stadiul reglementării în anumite țări de pe glob

	Europe	US & Canada	Australia	China & Japan	S.Korea & Brazil
Level of enforcement/ progress					
Legal and Regulatory status	<ul style="list-style-type: none"> By 2020, 80% smart meters in electricity (no target for gas and heat, only recomm.) Major roll-out in Italy and Nordic finalized (Denmark - advanced multiutility market structure) SM introduced on massive scale in Spain, France and the UK Plans also in CEE. Czech Rep. and Poland: large scale pilots. Most advanced plan (Poland) - 3 million electricity SM by 2017 Forecasts: half of Europe's households will get SM by 2016 	<ul style="list-style-type: none"> No federal mandate - however, 25 states (USA) and several provinces (Canada) have smart metering policies/regulations Ontario finalized in 2011 full roll-out, with British Columbia target 100% smart meters in 2012 Large projects in California and other states 	<ul style="list-style-type: none"> 2009-Council of Australian Governments committed to roll out of smart meters nationally Victoria is the only state to have imposed a mandatory rollout so far. Extensive pilots undertaken in other states or territories 	<ul style="list-style-type: none"> Chinese governmental plan to build nationwide smart grid by 2020 Smart metering deployment - five-years plan (2011-2015) Smart grid infrastructure to be deployed by the state-owned companies After Fukushima disaster, Japan revised its smart meter distribution target to 80% of total power demand within the next 5 years 	<ul style="list-style-type: none"> South Korean government is targeting the rollout of smart meters to half of the country's households by 2016 Brazilian regulator targeted installation of 63 million smart meters by 2021

Surse: BERG, ICER, ESMA, A.T. Kearney

În Statele Unite, California este liderul în ceea ce privește contorizarea inteligentă. În prezent este pe cale de a se finaliza instalarea a peste cinci milioane de contoare inteligente pentru anul curent, în alte state făcându-se de asemenea eforturi în acest sens.

Europa a avut un avans la începutul secolului, când Italia devenea prima țară care a implementat citirea automatizată a contoarelor la peste 30 de milioane de clienți. Aceasta a dus rapid la instalarea unor contoare inteligente mult mai avansate. Aici, în una dintre țările europene care este lider în domeniu (împreună cu Suedia), reglementatorul nu a stabilit doar obiective privind implementarea contoarelor inteligente (în special la gazele naturale, fiind prevăzut ca la 80% dintre consumatorii rezidențiali acestea să fie introduse până în 2016, cei de energie electrică beneficiind deja de astfel de contoare), ci și sancțiuni anuale pentru furnizorii care nu ating obiectivele (inclusiv pe cele provizorii).

Țările nordice au introdus rapid și ele aceste tehnologii. Suedia, de exemplu, a dispus instalarea a peste cinci milioane de contoare inteligente până în 2009. În Danemarca, deși nu există prevederi în legislație referitoare la contoarele inteligente, deja au avut loc implementări la scară largă. De asemenea, Danemarca oferă clienților un model avansat de piață și o structură care include multiutilități. Finlanda a stabilit introducerea contoarelor inteligente la energie electrică la 80% dintre gospodării până în 2014, iar Norvegia, la toți clienții până în 2017. Autoritatea de reglementare din Norvegia a stabilit recent ca toate cele 130 de companii de furnizare de utilități să introducă sisteme de contorizare inteligentă cu criterii specifice, inclusiv citire la intervale de 15 minute, opțiuni de conectare și deconectare prin telecomandă, comunicare criptată și contoare integrate pentru gaze naturale și apă.

Spania, Franța și Marea Britanie sunt în prezent cele mai active piețe atât pentru energia electrică cât și pentru gaze naturale. Spania a stabilit crearea unui sistem operațional de contorizare inteligentă până în 2014 și implementare pentru toți clienții până în 2018. În Franța, Commission de Regulation de l'Energie (CER), autoritatea de reglementare în domeniul energiei, a impus introducerea contoarelor inteligente la toți consumatorii de energie electrică până în 2016 (sau acoperirea a cel puțin 95%) și GrDF (principalul operator de distribuție a gazelor naturale) pregătește introducerea contoarelor inteligente la toți clienții. De fapt, în 2010, a demarat cel mai mare proiect pilot în domeniul gazelor naturale, pentru peste 28 000 clienți.

În Marea Britanie, guvernul și-a anunțat planurile de instalare a 53 de milioane de contoare inteligente la energie electrică și gaze naturale, pentru gospodării și firme, până în 2019.

Totuși, nu în toate țările există dorința de impunere a unor obiective stricte de implementare a contoarelor inteligente. De exemplu, în Germania, dispozitivele pentru gaze naturale și energie electrică trebuie instalate obligatoriu în clădirile noi, iar proprietarii construcțiilor deja existente pot decide dacă doresc sau nu utilizarea acestei tehnologii.

Impulsul reglementatorilor înspre implementarea contorizării inteligente nu s-a făcut simțit și în sectorul energiei termice. Astfel, nu s-au stabilit termene-limită sau un cadru semnificativ de reglementare în acest sector. Însă infrastructura europeană de apă are nevoie de modernizări, iar cercetătorii susțin că piața contorizării inteligente, atât în sectorul energiei termice cât și în cel al alimentării cu apă, va valora câteva miliarde de euro până în 2020. În Marea Britanie, în procesul de implementare a contoarelor inteligente la energie electrică și gaze naturale s-a ținut cont și de faptul că infrastructura ar trebui să fie capabilă să suporte contoare inteligente și pentru alte utilități.

2.4 Strategiile autorităților de reglementare pentru implementarea contorizării inteligente

Contoarele inteligente sunt introduse în diferite regiuni din diferite motive. În majoritatea țărilor, deciziile în favoarea implementării se bazează pe analize cost-beneficiu complexe, pentru investitori sau pentru societate, în ansamblu. În majoritatea cazurilor se identifică beneficii semnificative pentru societăți, dar nu în toate cazurile acestea sunt profitabile pentru investitori.

În Statele Unite, o analiză a *Electric Power Research Institute* arată că tehnologiile rețelelor inteligente, având ca punct de pornire contorizarea inteligentă, ar putea reduce consumul de energie electrică cu până la 4% pe an, până în 2030. În urma unui alt studiu, al *Pacific Northwest National Laboratory*, se estimează o scădere cu 6% a consumului de energie electrică, datorită consumatorilor care ar alege să utilizeze energia în momente în care ar fi mai rentabil și ar avea un impact mai redus asupra mediului înconjurător. Însă în Statele Unite nu există o politică națională de stabilire a unor obiective privind contorizarea inteligentă din cauza unei reticențe mari a consumatorilor în legătură cu intimitatea și securitatea informațiilor, și a grijiilor legate de creșterea facturilor. Aici, spre deosebire de Europa, este esențială reducerea puterii de vârf, deoarece americanii consuma mult mai multă energie electrică decât europenii.

În Ontario, Canada, impactul pozitiv al contorizării inteligente a fost recunoscut oficial după ce, în urma unui studiu din 2005, s-a constatat că s-a redus cu 2% consumul de vârf. Un proiect pilot derulat la un an după a arătat o reducere de 6% la consumul de energie electrică și, drept urmare, statul a finalizat implementarea.

În Marea Britanie, un studiu al *Energy Saving Trust* a arătat că gospodăriile ar putea face economii de până la 10% pe an la facturile de energie, în urma instalării contoarelor inteligente. Acest lucru ar reduce costurile cu peste 100 de lire sterline. Aceste rezultate au fost testate prin proiecte pilot ale *Scottish and Southern Energy*, susținute de Departamentul pentru Energie și Schimbări Climatice și de autoritatea de reglementare Ofgem (*Office of Gas and Electricity Markets* – Biroul Piețelor de Gaze Naturale și Energie Electrică – n.tr.). Drept urmare, guvernul a ajuns la concluzia că introducerea contoarelor inteligente este cea mai eficientă cale de susținere a clienților pentru reducerea consumului de energie, ca parte a obiectivului de reducere a emisiilor de CO₂ pe care țara l-a stabilit pentru 2020. În plus, analiza de oportunitate în Marea Britanie a arătat că, în urma instalării contoarelor inteligente, se va reduce consumul de energie electrică cu 2,8%.

Comisia pentru Reglementarea Energiei din Irlanda (CER) a publicat următoarele rezultate, în urma unui proiect pilot de instalare a contoarelor inteligente la peste 10 000 clienți: o scădere de 2,5% a consumului de energie electrică la consumatorii rezidențiali (deși alte studii susțin o scădere medie de 9,4%), cu o reducere de 8,8% a cererii de vârf. 82% dintre clienți și-au schimbat comportamentul de consum, și s-a menționat că afișajele din case (*in-home displays*) au avut un rol important în schimbarea comportamentului consumatorilor. Rezultatele din Irlanda și cele din Statele Unite au arătat că și consumatorii cu venituri reduse, sau familiile care primesc ajutoare de stat, au beneficiat în urma contoarelor inteligente, ajutându-i să reducă facturile la energie electrică și să își schimbe comportamentul de consum.

În Italia, după implementarea cu succes a contoarelor inteligente în sectorul energiei electrice, autoritatea de reglementare a întocmit o analiză cost-beneficiu înainte să anunțe, în 2008, instalarea obligatorie a 21 de milioane de contoare inteligente la gaze naturale, instalarea a 19 milioane dintre ele fiind prevăzută înainte de 2016. Analiza a arătat că s-au obținut rezultate pozitive în cazul operatorilor de distribuție cu peste 50 000 de clienți.

Pe de altă parte, în Suedia, instalarea contoarelor inteligente nu este obligatorie. Totuși a existat o obligație implicită în acest sens deoarece, din iulie 2009, legislația prevedea citirea contoarelor la energie electrică la fiecare oră, ceea ce a dus la o implementare a contoarelor inteligente la scară largă. Decizia de a impune citiri orare a fost luată în urma unui rezultat pozitiv al analizei cost-beneficiu din 2010, care a arătat o creștere semnificativă a eficienței energetice la gospodăriile cu un consum mai mare de 8000 kWh.

Guvernul Olandei a anunțat, în urma rezultatului pozitiv al analizei cost-beneficiu, că până în 2013 este obligatoriu ca toate cele 7 milioane de gospodării ale țării să aibă sisteme de contorizare inteligentă. Implementarea contorizării inteligente a fost amânată în 2009, din cauza unor posibile griji ale clienților legate de intimitatea informațiilor. Însă guvernul a comunicat cu oamenii, găsind un consens între obținerea eficienței energetice (dovedite de analize și studii) și protejarea intimității clienților. Acest lucru a fost posibil prin stabilirea unor termene-limită de implementare a contoarelor inteligente la energie electrică și gaze naturale, permițându-le clienților să decida dacă doresc instalarea lor sau nu.

Tabelele 1 și 2 prezintă rezumatul analizelor cost-beneficiu (ACB) în sectoarele energiei electrice și ale gazelor naturale din țările UE.

Tabelul 1: Stadiul ACB în UE – energie electrică

Țara	ACB deja efectuată	Impact pozitiv în urma ACB	Intenția de a efectua ACB	Țări fără ACB, dar pentru care nu mai e relevantă
Austria	✓	✓		
Belgia			✓	
Cehia			✓	
Danemarca	✓			
Finlanda				✓
Franța	✓	✓	✓	
Germania			✓	
Grecia			✓	
Irlanda	✓			
Italia				✓
Letonia			✓	
Lituania				
Luxemburg			✓	

Marea Britanie	✓	✓		
Norvegia	✓	✓		
Olanda	✓	✓		
Polonia	✓	✓	✓	
Portugalia	✓	✓	✓	
Slovacia				
Slovenia	✓			
Spania				✓
Suedia	✓			
Ungaria	✓			

Sursa: energy-regulators.eu

Tabelul 2: Stadiul ACB în UE – gaze naturale

Țara	ACB deja efectuată	Impact pozitiv în urma ACB	Intenția de a efectua ACB
Austria	✓	✓	
Belgia			✓
Cehia			✓
Danemarca			
Finlanda			✓
Franța	✓	✓	
Germania			✓
Grecia			✓
Irlanda	✓		✓
Italia	✓	✓	
Letonia			✓
Lituania			✓
Luxemburg			✓
Marea Britanie	✓	✓	
Norvegia			
Olanda	✓	✓	
Polonia			
Portugalia			✓

Slovenia			✓
Spania			✓
Suedia			✓
Ungaria	✓		✓

Sursa: energy-regulators.eu

În Germania, de exemplu, politica privind contorizarea inteligentă este stabilă, în principal, în funcție de cererea din rândul clienților, iar țara a ezitat să impună obiective stricte din cauza unei mari reticențe a cetățenilor legată de intimitate și de protecția datelor contorizate.

Unul dintre beneficiile majore pentru investitori este **reducerea pierderilor tehnologice și comerciale**. Acesta a fost unul dintre motivele principale pentru care s-a făcut implementarea atât în Italia cât și în Polonia, unde studiile au indicat o posibilă reducere a pierderilor comerciale de până la 60% (în unele cazuri, chiar de 90%). Și în țările din America de Sud o importanță tot mai mare este acordată reducerii pierderilor de rețea.

Există și alte motive de stabilire a unor obiective ambițioase, cum ar fi cele din Japonia, unde a fost încurajat obiectivul de introducere a contoarelor inteligente la 80% din gospodării în următorii 5 ani din cauza **preocupărilor și presiunilor de la nivel guvernamental** de creștere a eficienței energetice și a securității și monitorizării rețelei, în urma dezastrului de la Fukushima de anul trecut. China, pe de altă parte, este un exemplu de țară unde toate motivele de acest fel sunt îmbinate cu ambiția politică de a construi o industrie a rețelelor inteligente. Guvernul chinez face investiții remarcabile în sectorul energiei și intenționează să contruiască o rețea inteligentă la nivel național până în 2020, contorizarea inteligentă fiind doar o parte din proiect.

2.5 Obstacole în calea implementării contorizării inteligente








Deși în multe cazuri există argumente puternice în favoarea instalării de contoare inteligente, există o serie de bariere care stau în calea rapidității și a eficienței implementării. În acest sens, ar trebui să se ia în considerare următoarele:

- **Împotrivirea clienților este unul dintre principalele obstacole** în calea implementării. Este determinată de îngrijorări privind intimitatea și securitatea datelor, dat fiind că pe baza informațiilor primite de contoarele inteligente pot fi trase concluzii detaliate legate de comportamentul membrilor gospodăriei. Impactul acestui obstacol poate fi perceput pe anumite piețe-cheie, unde potențialul de introducere a contorizării inteligente este mare, dar procesul de instalare nu a înregistrat progrese din cauza împotrivirii acerbe a clienților.
- **Costurile sunt un alt obstacol principal.** În majoritatea țărilor, costul implementării contorizării inteligente poate fi recuperat fie prin tarife reglementate de acces la rețea, fie prin facturile clienților. Statele Unite, Canada, Suedia, Marea Britanie și Franța sunt exemple de țări în care operatorii de rețea (operatorii de distribuție sau, în cazul Marii Britanii, furnizorii) au dreptul să își recupereze costurile suportate pentru investiții relevante și eficiente din punct de vedere al costurilor, cum ar fi contorizarea inteligentă, prin adăugarea respectivelor costuri la

taxe. Sistemele de recuperare a costurilor pot fi gândite în diferite moduri. De exemplu, în Italia, legea permite recuperarea costurilor prin taxe în funcție de încasările de la diferite tipuri de contoare instalate și numărul acestora (inclusiv încasările reduse, permise operatorilor de distribuție care nu reușesc să se încadreze în obiectivele provizorii), în timp ce în alte țări (statul Victoria din Australia este un bun exemplu), sunt taxați toți clienții, indiferent când este instalat contorul. Un alt exemplu este cazul *First Utility* din Marea Britanie, care percepea o taxă unică de instalare.

- Costurile reprezintă un aspect și mai problematic deoarece beneficiile palpabile, în special pentru clienți, sunt așteptate să apară după o anumită perioadă de timp, în timp ce cheltuielile legate de investiție se fac la început. Cu alte cuvinte, **beneficiile pentru consumatori sunt întârziate**, comparativ cu costurile.
- **Constrângerile economice sunt și ele o problemă** când vine vorba despre rapiditatea implementării, deoarece există riscul **unei distribuiri părtinitoare a beneficiilor**. Costurile pot fi evaluate cu ușurință, în timp ce beneficiile rămân incerte. Beneficiile pot fi, de asemenea, distribuite în rândul participanților la piață, dar mai puțin în rândul investitorilor. Participanții la piață devin ezitanți atunci când costurile de investiție sunt ridicate. În Marea Britanie au existat foarte multe controverse în legătură cu acuratețea pe care o au cercetările privind beneficiile contoarelor inteligente. De exemplu, un beneficiu important pentru consumatori, cum ar fi reducerea sau modificarea consumului de energie, poate fi obținut numai cu ajutorul afișajelor din case (*in-home displays*), care fie au fost, fie nu au fost luate în considerare în diferite studii.
- **Există și restricții tehnice**, în principal din cauza **lipsei standardizării** și a evoluției rapide a tehnologiei. Acestea, combinate, duc adesea la tehnologii care nu interacționează atunci când se încearcă integrarea produselor de la furnizori diferiți. Acest lucru se datorează, parțial, soluțiilor care țin de proprietate. În Spania, de exemplu, au fost puse în practică două standarde deschise pentru protocolul de comunicație, pentru a asigura accesul la piață a mai multor furnizori. Însă stabilirea unor astfel de standarde prin cadrul de reglementare trebuie să fie făcută cu atenție. În Canada, furnizorii de tehnologii nu au reușit să se conformeze prevederilor, ceea ce a dus la asocierea operatorilor de distribuție pentru formularea unei cereri pentru o propunere legislativă.
- **Costurile irecuperabile** ar putea fi un aspect important legat de implementare și când luăm în considerare analiza de oportunitate din punctul de vedere al operatorului de distribuție. Dacă nu este estimată corect viteza implementării, aceasta fiind prea mare, înlocuirea activelor care nu sunt complet amortizate are un impact negativ asupra datelor contabile ale companiilor care înlocuiesc contoarele.

Figura 4: Obstacole în calea implementării și măsuri de înlăturare a lor în diferite țări

	Europe				Rest of world		
	UK 	France 	Spain 	Italy 	Australia 	Canada 	US 
Barriers	<ul style="list-style-type: none"> Significant issues regarding data transfers between the multitude of parties involved in the market 	<ul style="list-style-type: none"> Though cost of meters is less than EU average, total cost of installing the meters is double than other countries 	<ul style="list-style-type: none"> High costs of roll-out due to ageing stock of primarily electricity meters Market didn't offer all required functionalities 	<ul style="list-style-type: none"> Consumer's perception resistive towards the introduction of smart meters 	<ul style="list-style-type: none"> Inefficient market processes for changing the meters, resulting in errors, corrupt supplier database and issues in settlement 	<ul style="list-style-type: none"> Technical barriers, providers failing to meet stated specifications Risk of adverse consumer reaction to new ToU tariffs 	<ul style="list-style-type: none"> Costs proved prohibitive for an end-to-end configuration of smart metering introduction (pilot test)
Mitigation measures found and applied	<ul style="list-style-type: none"> Decision of creating a central data depository is being analysed 	<ul style="list-style-type: none"> Costs are to be recovered through regulated network tariffs paid by customers 	<ul style="list-style-type: none"> Extensive reforms, support for tariffs, regulatory flexibility Major R&D projects for creating open tech specs and interoperable smart meters from multiple vendors 	<ul style="list-style-type: none"> Strong regulations regarding data protection on entire end-to-end chain Introduction of tariffs to increase transparency 	<ul style="list-style-type: none"> Re-engineered industry processes which cut down the number of transactions from six to only one 	<ul style="list-style-type: none"> Utilities communicated early with consumers DNOs clubbed together in a single RFP and chose interoperable technologies 	<ul style="list-style-type: none"> Colorado pilot offers different retail pricing options: standard ToU, critical peak price rate, peak time rebate rate

Sursa: BERG, Datamonitor, A.T. Kearney






- **Mediul de reglementare** poate fi, în final, atât un mod de impulsionare cât și o barieră. Pe piețele liberalizate ar putea fi limitat rolul reglementatorilor în promovarea contorizării inteligente. În plus, responsabilitatea autorităților de reglementare s-ar putea extinde în scopul protejării consumatorilor de creșterile nejustificate de prețuri și pentru a le proteja intimitatea.

b.6 Evoluția contorizării inteligente pe diferite piețe

Țările diferă în ceea ce privește contorizarea inteligentă. Figura 5 descrie în mod sumar stadiul în care se află implementarea în anumite țări din Europa în sectorul energiei electrice și al gazelor naturale.

În Italia, Enel, cea mai mare companie de energie electrică, a instalat 32 de milioane de contoare inteligente pentru energie electrică, acestea oferind clienților anumite beneficii. Italia face progrese și înspre instalarea contoarelor inteligente la gaze naturale, impunând standarde minime în acest sens. Obiectivul este instalarea contoarelor inteligente pentru gaze naturale la 100% dintre consumatorii industriali și la 80% dintre consumatorii rezidențiali. Autoritatea de reglementare din Italia a stabilit și obiective intermediare: o înlocuire în proporție de 5% până în 2012, de 20% până în 2013 și de 60% până în 2015.

Figura 5: Stadiul contorizării inteligente în anumite țări

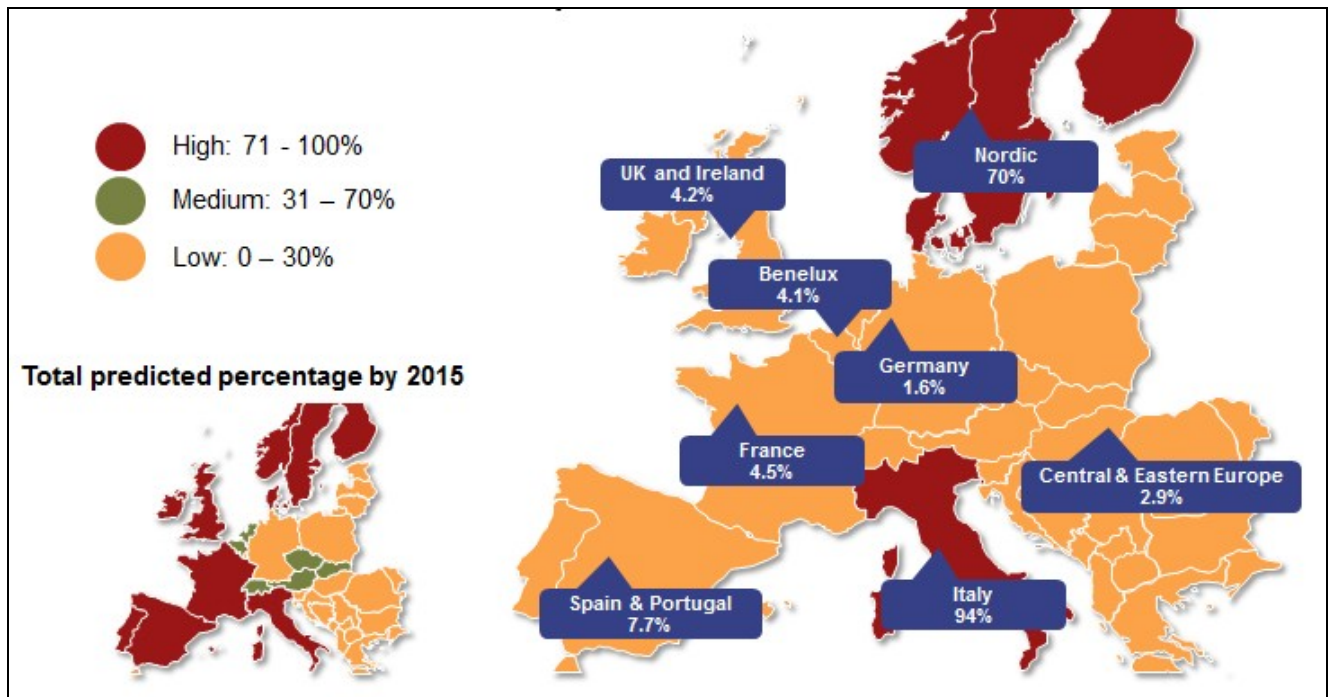
Italy 	France 	Spain 	Netherlands 	Nordic 
<p>Electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> • First country to finalize roll-out as Enel replaced 30 million meters in ca. 5 years • Own meter design in cooperation with IBM <p>Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • CBA showed economic benefit for DSOs with >50k customers • 80% penetration until 2016 	<p>Electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> • From 2012, every new installed meter must be smart • By 2014, 50% coverage • By 2016, 95% coverage <p>Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • GrDF is preparing introduction for all customers • Largest pilot project in gas sector in 2010: 28k customers 	<p>Electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> • All DSOs required operational SM system by 2014 • 100% coverage by 2018 • Investment cost at around 5.5 billion EUR • By 2016, 95% coverage <p>Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • First pilot project in 2009 • End-of-life replacement to be 100% from 2016 • Target of 100% by 2020 	<p>Electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initial deployment of 500k smart meters (2012-2013) • Full roll-out from 2014 to 2018 <p>Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • From 2011, smart metering is mandatory for all new build and end-of-life replacement • Trials in 2011-2012, full roll-out between 2013 and 2018 	<p>Electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> • SE: first to achieve 100% penetration (70% installed in first 18 mo., 100% in 2009). No required functionalities • FI: 80% by 2013. In 2011, contract in place for 98% of meter points • NO: 80% by 2016 and full roll-out by 2018 • DK: introduction started in 2004. All major 10 have plans for full deployment – some DSOs replace gradually the old meters with SM <p>Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Some utilities offer both electricity and gas

Sursa: BERG, Datamonitor, A.T. Kearney

Există și alte piețe care au realizat progrese semnificative în privința introducerii contoarelor inteligente. Marea Britanie și Irlanda au făcut pași importanți și au ambiții mari în acest sens, atât în sectorul energie electrice cât și în cel al gazelor naturale. Aici se preconizează introducerea contoarelor inteligente în proporție de 65% până în 2015.

Spania și Portugalia vor reuși să implementeze contorizarea inteligentă în proporție de 73% până în 2015, țările nordice aflându-se pe prima poziție, cu 92%, conform unor cercetări a *IP Multimedia Subsystem* (IMS). Țările din Europa Centrală și de Est se află încă în urma celor occidentale, principala prognoză pentru această regiune fiind o implementare de maximum 15% până în 2015.

Germania este una dintre țările din Europa Occidentală unde procentul se situează sub medie. Figura 6 prezintă stadiul implementării contoarelor inteligente în Europa și prognoza pentru 2015.

Figura 6: Procentul contoarelor inteligente în 2011 și prognoza pentru 2015

Sursa: IMS Research, A.T. Kearney

După cum se poate vedea, țările din Europa Centrală și de Est înregistrează un progres mai mic, Polonia și Cehia fiind liderii regionali. Planul Poloniei de instalare a 3 milioane de contoare inteligente la energie electrică până în 2017 reprezintă cel mai ambițios obiectiv stabilit până acum, la nivelul regiunii. Celelalte țări nu au făcut progrese semnificative în sensul implementării contorizării inteligente, cu excepția unor proiecte pilot (majoritatea lor fiind legate de citirea automatizată a contoarelor).

b.7 Abordările furnizorilor de utilități

Câțiva furnizori de utilități a făcut deja pași importanți înspre implementarea contoarelor inteligente, având realizări semnificativă în ceea ce privește calitatea, efectele sau numărul contoarelor inteligente instalate. Aceste **acțiuni ale corporațiilor sunt generate în principal:**

- **de sprijinul reglementatorilor** în scopul atingerii obiectivelor naționale;
- **din interiorul companiei, deoarece beneficiile economice** par evidente pentru clienții lor.

Implementarea contoarelor inteligente de către Enel între 2002 și 2008 în Italia a demonstrat ca reprezintă o investiție viabilă. De asemenea, aceasta a dus la rezultate interesante, cum ar fi **reducerea cheltuielilor de exploatare** pe client de la 80 euro la mai puțin de 48 de euro sau **reducerea perioadei medii de întrerupere** de la 128 la numai 46 de minute. Zilnic sunt citite 900.000 de contoare cu rata de succes de aproape 100%. În plus, din moment ce această soluție s-a dovedit a fi viabilă și eficientă, Enel a început să comercializeze platforma sa tehnologică de contorizare inteligentă și în alte țări. Un bun exemplu în acest sens este Endesa din Spania, care intenționează să instaleze cca. 13 milioane de contoare inteligente până în 2015. De fapt, numai anul trecut au fost instalate aproape 1,5 milioane de contoare.

În numai doi ani (2010-2011), ERDF din Franța a instalat cca. 250.000 de contoare inteligente și 7.000 de concentratori, cu foarte bune rezultate în ceea ce privește comunicarea: **92% dintre contoare au putut comunica imediat**, în primele 48 de ore primindu-se 98% din informații. ERDF dorește implementarea completă în Franța a 35 de milioane de contoare începând cu 2013, 7 milioane dintre ele fiind instalate până în 2016.

British Gas a instalat aproape 2 milioane de contoare inteligente, înlocuindu-le pe cele uzate la o rată de 850.000 contoare pe an. Nu doar că au condus o serie de proiecte de instalare a contoarelor inteligente la mii de gospodării, dar au și **descoperit beneficii importante la clienții care și-au instalat panouri solare fotovoltaice și alte tehnologii de microgenerare**. De fapt, acest furnizor a lansat pe piață primul micro- agregat în cogenerare, care poate produce energie electrică și termică, poate scădea valoarea facturilor și poate reduce emisiile de CO₂ cu 20%. First Utility, Npower, EDF, Scottish and Southern Energy, Schottish Power și E.ON sunt alte companii din Marea Britanie care au început să instaleze contoare inteligente.

Structura dereglementată a pieței (piața contoarelor s-a deschis, pentru creșterea concurenței, cum e cazul Germaniei, unde clienții sunt liberi să își aleagă operatorul contoarelor) face posibilă **implementarea bazată pe concurență și pe factori economici**. Multe companii au și alte avantaje pe piață în urma existenței contoarelor inteligente, cum ar fi **posibilitatea de a oferi clienților servicii noi și mai personalizate**. Avantajele acestea pot fi interpretate ca având riscul de a reprezenta costuri irecuperabile ale unor active pentru furnizori, deoarece aceștia instalează contoare (avându-le în proprietate), confruntându-se apoi cu riscul de schimbare a furnizorului de către client.

Una dintre implementările de cea mai mare amploare a fost făcută în Canada de Hydro-Quebec, care intenționează să schimbe 80% din cele 3,8 milioane de contoare, ceea ce le va permite clienților să își monitorizeze consumul de energie în timp real, împreună cu sisteme de management al informației, reparații și mentenanță. Implementarea a început prin două proiecte pilot de instalare a 30 000 de contoare pentru a verifica ipotezele legate de implementare.

Proiectele pilot sunt esențiale când vine vorba de verificarea ipotezelor privind beneficiile, costurile și abordările implementării. De exemplu, Fortum, a șaptea companie de utilități din Norvegia, a demarat un proiect pilot în 2011, instalând contoare inteligente la 100 000 consumatori casnici de energie electrică și la cei 550 000 de clienți pe care îi are în Finlanda. În Olanda, Oxxio a instalat peste 100 000 de contoare ca parte a unor proiecte pilot, iar în Germania, mai multe proiecte de probă la care au luat parte RWE, Yello Strom, EnBW, EWE, TWK, și alți lideri în furnizarea de utilități au dus la instalarea a aproape 250.000 de contoare inteligente.

În ceea ce privește **tehnologiile inteligente pentru energie termică și apă**, E.ON Bayern din Germania a efectuat un proiect pilot, în cadrul căruia peste 10 000 de gospodării au fost dotate cu tehnologii de contorizare inteligentă de ultimă generație. În plus, departamentul pentru lucrări publice al orașului Erding instalează în prezent tehnologii de contorizare inteligentă la energie electrică, gaze naturale, energie termică și alimentare cu apă pentru 33 000 de gospodării.

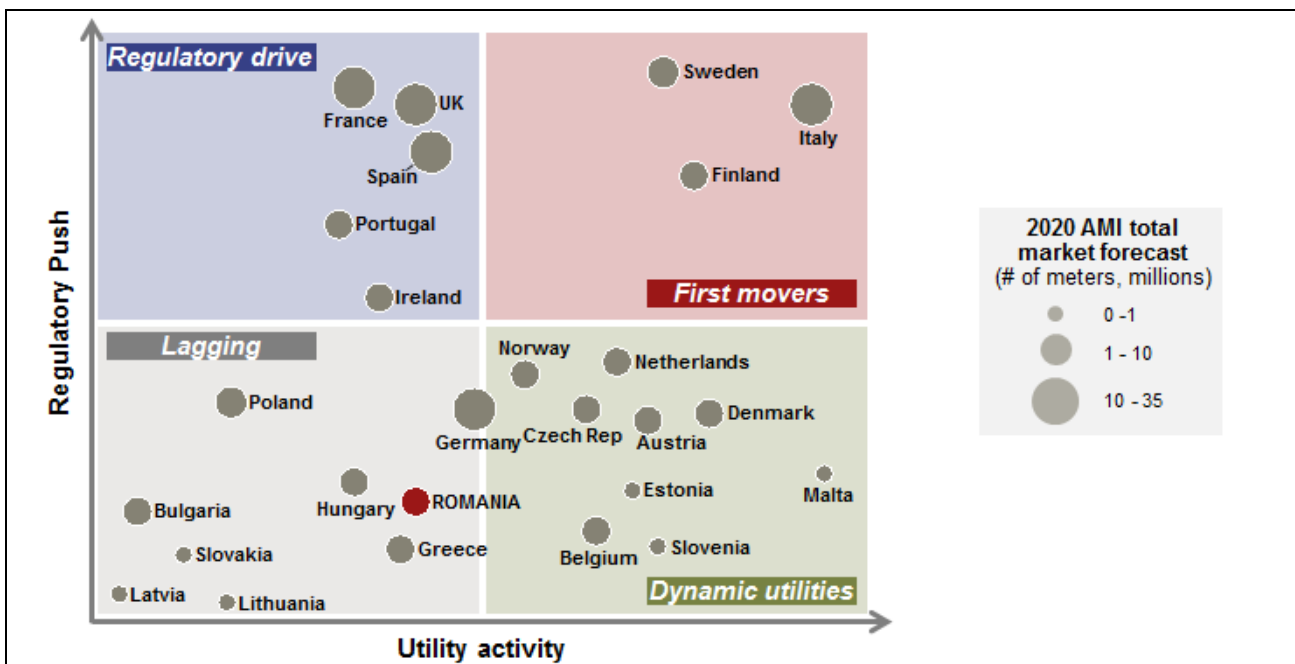
Acest test va duce la o mai bună înțelegere a beneficiilor care stau la baza consumului eficient la utilități.

În Finlanda, alt proiect pilot este derulat de Compania de Energie Termică a districtului Tampere. Acest proiect a instalat la 5 000 de clienți soluții de management automatizat al contoarelor (MAC), oferind clienților informații despre consumul orar, cum ar fi energia termică, debitul de apă sau temperaturile de tur și de retur. Proiectul a avut rezultate excepționale, dându-le clienților posibilitatea de optimizare a consumului și o acuratețe mai mare la facturare, contribuind, în același timp la îmbunătățirea activităților de administrare, exploatare și mentenanță ale companiei (optimizarea dinamicilor de rețea și a pompării).

În Scandinavia și Polonia, câteva companii de utilități au instalat contoare cu citire la distanță pentru clienții persoane juridice, facilitând reducerea costurilor de exploatare.

Însă sprijinul din partea reglementatorilor nu este singurul factor care contribuie la derularea implementării sistemelor de contorizare inteligentă. În multe cazuri, furnizorii de utilități demarează instalarea contoarelor inteligente fără să aibă îndemnul autorităților. Danemarca este un bun exemplu în acest sens. Acolo, companiile au început investițiile în sisteme de contorizare inteligentă în urma conștientizării beneficiilor economice pe termen lung pe care le aduc. În Suedia, autoritatea de reglementare nu a impus reguli, nici măcar orientative, privind funcțiile minime ale contoarelor inteligente. Dar, din cauza costurilor ridicate ale forței de muncă, companiile sunt foarte active în sensul implementării contorizării inteligente.

Figura 7: Factori care stimulează implementarea contoarelor inteligente, pe țări – prognoza pe întreaga piață IAC pentru 2020



Sursa: GTM research

Figura 7 ilustrează factorii care favorizează și stimulează contorizarea inteligentă în țările din Europa. Se prognozează că vor fi instalate peste 100 de milioane de de contoare inteligente până în 2016.

În Spania, companiile au preluat ceea ce a abandonat guvernul, făcând pași importanți în favoarea contorizării inteligente și chiar înspre crearea așa-numitelor "orașe inteligente" (de exemplu, companii ca Endesa sau Iberdrola investesc sume mari în orașe precum Malaga, respectiv Castellon). Castellon este primul oraș spaniol alimentat cu energie

electrică de la o rețea inteligentă, cu peste 100 000 de contoare instalate și 600 de stații de transformare modernizate, permițând monitorizarea în timp real a consumului de energie electrică.

2.8 Diverse structuri de piață

Țările care doresc introducerea contorizării inteligente diferă și în ceea ce privește structura de piață. Aceste diferențe sunt legate de proprietatea asupra contoarelor și de administrarea schimbului de informații între participanții la piață.

În majoritatea țărilor, operatorii de distribuție sunt atât proprietarii contoarelor cât și responsabilii cu mentenanța. Există, totuși, **excepții** de la această regulă: în Franța, contoarele la energie electrică aparțin municipalității, dar operatorii de distribuție sunt responsabili cu mentenanța (în cazul celor pentru gaze naturale, operatorul de distribuție este atât proprietarul cât și responsabilul cu întreținerea lor). În Marea Britanie, contoarele sunt deținute de furnizori, iar în Germania, deși operatorul de distribuție este operatorul de principiu al contoarelor, clienții pot să își aleagă furnizorul, făcând neclar aspectul legat de proprietatea asupra contoarelor. În cazul companiilor mici, contoarele se află în proprietatea clienților. În țările nordice apar alte situații. De exemplu, în Danemarca, operatorii de distribuție nu dețin doar contoarele la energie electrică, ci și pe cele la gaze naturale și, în unele cazuri, la energie termică. Alte structuri se regăsesc în Statele Unite, în Colorado, unde companiile de utilități integrate pe verticală sunt cele care dețin contoarele și sunt responsabile de mentenanța lor.

Folosirea unei **infrastructuri comune de comunicații atât pentru energie electrică cât și pentru gaze naturale este considerată a fi mai eficientă din punct de vedere al costurilor**, pentru firmele implicate în instalarea contoarelor inteligente, decât existența unei infrastructuri proprii de comunicații pentru fiecare sector în parte. În Europa găsim câteva exemple de utilități care au aceeași infrastructură. De exemplu, industria italiană a contoarelor la gaze naturale a luat în considerare posibilitatea de își a conecta echipamentele de măsură la infrastructura existentă de contorizare a energiei electrice dar, deoarece aceasta utilizează protocoale care aparțin proprietarilor contoarelor, nu a fost văzută ca fiind o soluție validă. Industria este încă în căutarea unor soluții, reglementatorul garantând neutralitatea costurilor.

În Marea Britanie guvernul a dispus instalarea contoarelor inteligente duale la energie electrică și gaze naturale pentru fiecare gospodărie și societate comercială până în 2020, iar în Olanda, compania de utilități Oxxio a creat sisteme de contorizare inteligentă la energie electrică și gaze naturale folosind comunicarea fără fir (*wireless*) a datelor în locul rețelei de energie electrică (PLC). Oxxio a creat pentru clienți o platformă denumită "myOxxio", unde aceștia își pot monitoriza consumul de energie electrică și gaze naturale. Acest caz arată și cum pot funcționa externalizarea managementului operațiunilor de contorizare și infrastructura IT de la baza acestora, care funcționează în parteneriat cu IBM.

În California, *Pacific & Gas Electric* a implementat un sistem de contorizare inteligentă la energie electrică și gaze naturale, pentru gospodării și societăți comerciale. Informațiile sunt citite de pe contoarele pentru energie electrică o dată la 15 minute și de pe cele pentru gaze naturale, zilnic, fiind apoi transmise printr-o rețea *wireless* securizată. Este așteptat ca acest sistem să fie introdus la aproximativ 10 milioane de contoare până la sfârșitul anului. Compania susține că programul va încuraja sporirea surselor regenerabile

de energie, va reduce emisiile de CO₂ și le va permite consumatorilor să înțeleagă și să își reducă consumul la energie și, astfel, și costurile lunare pe care le implică.

2.9 Lecții esențiale pentru România

Ca nou-venită în domeniul contorizării inteligente, România are avantajul deosebit de a putea învăța din experiențele altora, putând folosi aceste lecții în scopul unei implementări fără dificultăți a contorizării inteligente.

Următoarele trei riscuri trebuie avute în vedere la implementarea acestei tehnologii noi:

Riscul de reglementare

- Din experiența altor țări reiese că reglementările trebuie să prevadă clar dacă **implementarea contorizării inteligente este obligatorie** sau nu. Aceste reglementări trebuie să fie clare înainte să se facă investiții.
- Regulile trebuie să fie clare și când vine vorba de **recuperarea costurilor**. În majoritatea țărilor costurile de introducere a contoarelor pot fi recuperate prin tarifele reglementate de rețea. În celelalte țări, autoritățile de reglementare trebuie să creeze stimulente economico-financiare pentru a impulsiona investițiile în contorizare inteligentă.
- Este importantă și **stabilirea cerințelor funcționale minime** ale contoarelor inteligente. În Italia sau în Franța sunt stabilite de reglementator cerințele funcționale. Totuși, în țări precum Suedia sau în statul Colorado din SUA, nu sunt prevăzute în legislație cerințe funcționale minime. Aici companiile au constatat, independent, avantajele economice pe care le aduce contorizarea inteligentă.

Riscul tehnologic:

- **Interoperabilitatea** sistemelor de contorizare inteligentă și arhitectura lor, per ansamblu, va fi una dintre provocările principale. Spania și Canada sunt exemple de țări în care a existat o cooperare strânsă între organismele de reglementare și companiile de utilități în scopul definirii protocoalelor de comunicație cu standarde deschise (en.: *open standard communication protocol*) pentru a permite interoperabilitatea aparaturii aparținând mai multor furnizori.
- **Progresele tehnologice rapide** necesită o abordare de perspectivă asupra contorizării inteligente, deoarece, pe viitor, contoarele inteligente vor trebui să fie interconectate cu rețeaua rezidențială. Aceasta le va permite să se bucure de beneficii suplimentare, obținute de pe urma tehnologiilor mai avansate din viitor. De fapt, existența contorizării inteligente este condiția fundamentală pentru dezvoltarea ulterioară a rețelelor inteligente.

Riscul acceptării sociale:

- **Împotrivirea consumatorilor** s-a dovedit a fi o piedică importantă în câteva țări. Aceasta apare din cauza unor preocupări legate de:
 - **Protecția datelor personale**, deoarece aceste contoare vor permite accesul la informații detaliate despre consumul de energie din gospodării. Această rezistență culturală față de orice formă de înregistrare a datelor a fost unul dintre motivele pentru reglementarea strictă a implementării în Germania.

- **Teama legată de creșterea prețurilor la energie electrică și gaze naturale** în urma introducerii contoarelor inteligente. De exemplu, statul Colorado din SUA a utilizat câteva tipuri de sisteme de tarifare ca pârghii de reducere a împotrivirii clienților (timp de utilizare standard, în timp real, stabilirea prețurilor și reducerilor pentru perioadele de vârf). În Ontario, Canada, reglementatorul a efectuat un proiect pilot încă din 2006 pentru a înțelege reacțiile consumatorilor, care a dus în final la folosirea tarifelor.
- **Teama legată de faptul că tehnologia de comunicare folosită de contorizarea inteligentă va cauza probleme de sănătate**

Pentru a atenua riscurile legate de acceptarea socială, se recomandă derularea de programe educaționale adaptate pentru a angaja clienții în procesul de implementare cât mai curând posibil. Există astfel de programe în Franța, unde autoritatea de reglementare organizează din 2007 întâlniri de lucru cu toate părțile interesate din domeniul energiei electrice, inclusiv organizații ale consumatorilor. Și în Italia au existat numeroase studii și sondaje în rândul consumatorilor pentru a le identifica nevoile.

Contorizarea inteligentă oferă numeroase **beneficii**, cel mai important fiind **o mai mare conștientizare din partea consumatorilor privind consumul de energie**. Instalarea de contoare inteligente îi va face să își adapteze consumul de energie, **reducând consumurile la vârf, emisiile de CO₂, pierderile tehnologice și comerciale** (așa cum s-a întâmplat în țări ca Polonia, Italia, și câteva țări din America Latină). Reducerea pierderilor tehnologice și comerciale duc la scăderea costurilor de exploatare ale operatorilor de distribuție, și aduc numeroase alte beneficii pentru consumatori și furnizori.

Totuși, au apărut dubii legate de distribuirea corectă a costurilor și beneficiilor între părțile implicate, ceea ce duce la o reticență din partea investitorului (de obicei, operatorul de distribuție). Există însă dovezi care arată că și operatorul de distribuție se va bucura de avantaje economice în urma implementării contorizării inteligente (de exemplu, o ACB în Italia arată că și operatorul de distribuție se bucură de avantaje odată cu instalarea la peste 50 000 de clienți de contoare inteligente). Desigur că rezultatele diferă în funcție de țări și există mulți factori care pot influența eficiența costurilor și rapiditatea implementării.

În final, abordarea implementării va avea un impact mare asupra procesului:

- **Disponibilitatea resurselor** este esențială, fiind influențată de **ritmul și programul de implementare**. Operatorii trebuie să aibă, în special, suficiente resurse umane și financiare, pe termen scurt, pentru instalarea contoarelor, concentratorilor, contoarelor de echilibrare, a tuturor celorlalte elemente ale infrastructurii de contorizare inteligentă. Nu se poate stabili o cantitate exactă a resurselor umane care ar trebui implicate în proiecte de acest fel.
- **Costurile irecuperabile** de înlocuire a contoarelor care nu sunt complet uzate este strâns legat de cadrul de reglementare și de ritmul implementării. Anumite țări europene au decis să înlocuiască contoarele atunci când ajung la capătul ciclului lor de viață. Aceasta le oferă celor implicați în instalarea contoarelor un avantaj față de cei care au un număr specific de instalări impus de instituțiile de reglementare. Majoritatea obiectivelor privind numărul instalărilor, mai ales în țări care sunt în urmă la acest capitol, sunt astfel stabilite încât țintele propuse la nivelul UE să fie cât mai repede atinse. Acest fapt impune operatorilor să schimbe contoarele care nu sunt complet uzate. În acest studiu, evaluarea s-a făcut la nivel național și în acest caz costurile irecuperabile nu influențează rezultatul final. Deoarece investiția

a avut loc în trecut, aceste costuri pot avea un rol semnificativ când se ia în considerare cazul fiecărei companii de distribuție în parte, pentru că va avea un impact în final.

- **Cooperarea companiilor de utilități** este importantă în special când vine vorba despre infrastructura din domeniul energiei electrice, al gazelor naturale și al energiei termice. Este adevărat că o infrastructură comună de comunicații poate reduce costurile de implementare. Are însă nevoie și de încredere și cooperare din partea companiilor de utilități. Câțiva operatori de distribuție s-au aventurat în domeniul televiziunii prin cablu, al internetului și al altor servicii de telecomunicații, bazându-se pe infrastructura comună. Toate subiectele specificate anterior sunt prezentate în următoarele capitole din acest studiu în funcție de costurile și beneficiile implementării, încheindu-se cu prezentarea modelului recomandat și a schimbările de reglementare necesare unei implementări corecte și eficiente.

3. Stadiul în care se află contorizarea inteligentă în România

3.1 Principalele provocări pentru piața de energie din România

Piața de energie din România se va confrunta, în anii următori, cu o serie de provocări care trebuie abordate astăzi. Acestea ar putea fi rezumate astfel:

- **Creșterea eficienței energetice.** În 2005, față de 1996, indicii eficienței energetice (ODEX) a scăzut cu 26% la nivelul întregii economii. Deși s-au înregistrat progrese atât pe segmentul industrial, cât și la nivelul gospodăriilor (de exemplu, măsuri luate în scopul creșterii eficienței clădirilor existente), acestea trebuie să se îmbunătățească deoarece presiunile sunt în creștere. Obiectivul României de eficiență energetică este de a face economii de 9% până în 2016, contribuind astfel la obiectivul global stabilit la nivelul Uniunii Europene.
- **Creșterea cotei energiei din surse regenerabile.** În cadrul obiectivului UE, România trebuie să atingă până în 2020 procentul de 24% reprezentând energia din surse regenerabile din consumul total de energie. Prin Planul Național de Acțiune pentru Promovarea Energiei din Surse Regenerabile s-a stabilit un obiectiv și mai ambițios, de 38% pentru producția de energie din surse regenerabile din totalul energiei produse. Procentul stabilit este ridicat pentru că autoritatea de reglementare estimează că anul acesta, 30% din consumul intern provine din surse regenerabile (în 2010 procentul a fost și mai mare, de 35%, deoarece a fost un an ploios). Obiectivul de 22% pentru producerea energiei termice și pentru răcire din surse regenerabile este, de asemenea, o provocare majoră.
- **Îmbunătățirea infrastructurii tehnice.** Capacitatea rețelei naționale de energie electrică este o provocare, precum și starea învechită a rețelei actuale, ceea ce reprezintă o piedică serioasă în calea îndeplinirii obiectivelor privind eficiența energetică și a creșterii procentului de regenerabile.
- **Liberalizarea piețelor de energie electrică și gaze naturale și creșterea prețurilor.** ANRE a stabilit un program de liberalizare a întregii piețe de energie electrică și gaze naturale, care, cumulată cu investițiile necesare

pentru modernizarea rețelelor, se preconizează că va duce la creșterea prețurilor la energie.

- **Cererea în creștere.** Cum puterea de cumpărare a românilor este așteptată să crească în următorii ani și odată cu ameliorarea condițiilor economice, este probabil să crească consumul la energie. Principala provocare pentru România va fi optimizarea consumului în urma implementării măsurilor de eficiență energetică, cum ar fi contorizarea inteligentă și soluțiile de răspuns la cerere.
- **Pierderi mari din rețea.** Este cunoscut faptul că în România, ca în multe țări din Europa Centrală și de Est, furtul de energie este la cote înalte, precum și pierderile tehnologice cauzate în primul rând datorită stării rețelei și slabei monitorizări a activelor. Din nou, pe lângă investițiile necesare modernizării infrastructurii, provocarea constă în luarea de măsuri pentru sprijinirea identificării locurilor unde au loc pierderi comerciale și tehnologice.

Contorizarea inteligentă se prognozează că va ajuta România să depășească aceste provocări. În plus, se așteaptă ca aceasta să ajute operatorii de distribuție și alte părți interesate să facă față acestor probleme tot mai pregnante, prin folosirea eficientă a capacităților lor operaționale și sporirea eficienței operațiunilor de zi cu zi.

3.2 Metodologiile actuale de tarificare

Energie electrica

Pentru piețele de energie electrică și gaze naturale, ANRE aprobă tarifele aferente acestor utilități.

Metodologia de tarificare pentru energie electrică conține indicații privind structura prețului la energie electrică pentru diferite categorii de consumatori, structură care acoperă întregul lanț valoric, de la producere la furnizarea finală.

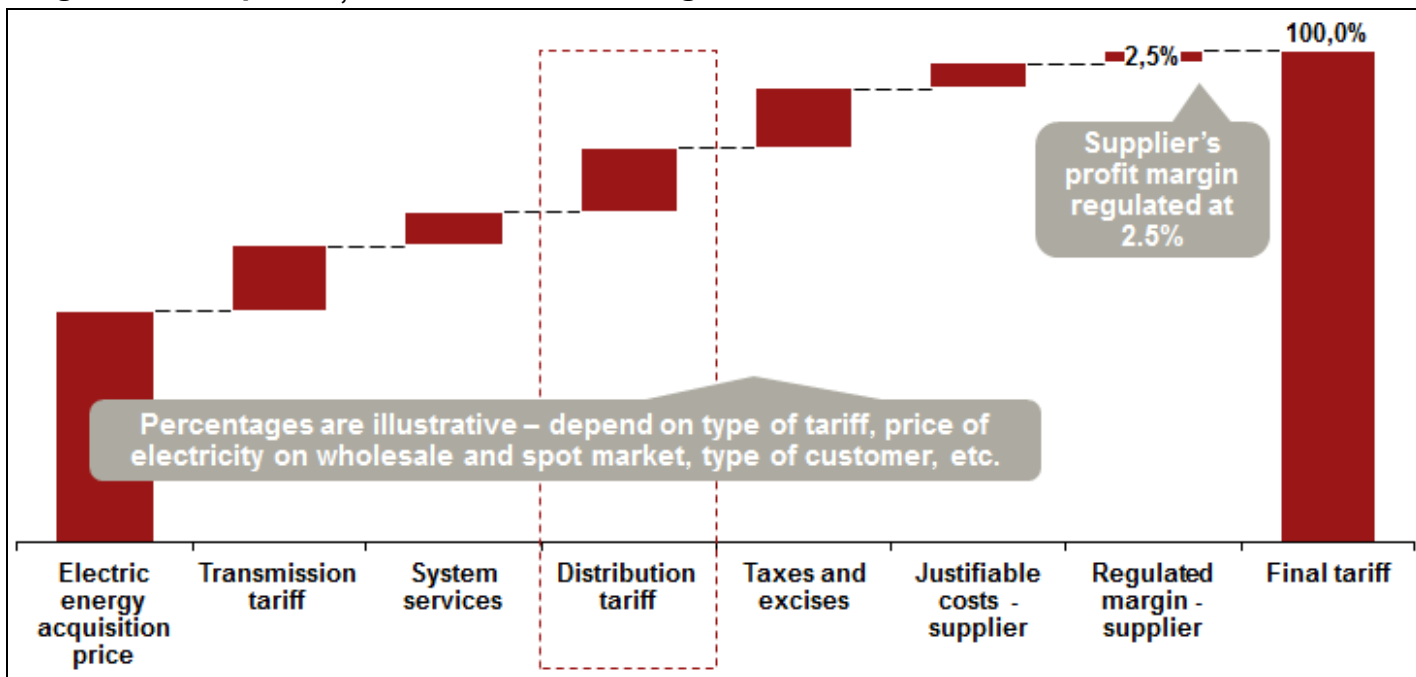
Metodologia de tarificare are rolul de a fundamenta stabilirea prețurilor la consumatorii captivi, în timp ce pentru cei non - captivi, prețul este stabilit pe piața concurențială. Consumatorii captivi au posibilitatea să își schimbe furnizorul, ieșind astfel de pe piața reglementată, dacă doresc acest lucru, dar nemaiaivând posibilitatea de a se întoarce la statutul de captivi (pe piața reglementată).

Structura generală a energiei electrice furnizate și a prețului final/tarifului de furnizare la energie electrică (pentru consumatorii captivi) este asemănătoare cu majoritatea celor din UE. Autoritatea de reglementare prevede că **toate costurile furnizorului legate de achiziționarea de energie electrică pentru aprovizionarea consumatorilor captivi, de serviciile de transport (tarif de transport), serviciile de sistem, tranzacțiile pe piață, serviciile de distribuție (tarif de distribuție), taxe și accize, vor fi transferate asupra clientului final, inclusiv orice alte costuri justificate de furnizare a energiei**. Fiecare dintre aceste componente este reglementată, inclusiv marja de profit a furnizorului, fixată la 2,5% din costul de achiziție a energiei furnizate (vezi figura 8).

Energia electrică poate fi achiziționată de furnizor din trei surse principale:

- De pe piața angro, în baza contractelor bilaterale reglementate (cantitățile de energie electrică sunt stabilite anual și pot fi ajustate în fiecare semestru pentru acoperirea necesarului, în funcție de prognozele privind consumul – aceste cantități pot fi revizuite în cazul în care consumatorii migrează de pe piața reglementată și devin non-captivi sau dacă acuratețea prognozelor descrește),
- Pe piața spot (PZU),
- Pe piața de echilibrare (ca rezultat al unui dezechilibru de energie înregistrat, așa încât în final energia achiziționată este egală cu energia furnizată).

Figura 8: Componenta tarifului final la energie electrică



Surse: Documente ANRE, legislația din România

În cazul **tarifelor pentru consumatorii casnici, se iau în considerare câteva criterii:** tipul contorului montat (cu plata în avans sau post-consum), nivelul de tensiune al rețelei, locul de amplasare a contorului (medie sau înaltă tensiune), dacă este rezervată o cantitate anume din consum, dacă este stabilită, prin abonament, o anumită cantitate zilnică de energie, diferențierea în funcție de perioada de consum (zi/noapte sau pe sezon – toamnă/iarnă) și existența sau nu a unui tarif social. Tariful social este stabilit de autoritatea de reglementare pentru gospodăriile cu un venit mediu pe membru de familie mai mic decât salariul minim pe economie și variază progresiv în funcție de 3 tipuri de consum (sub 2 kWh / zi; între 2 și 3 kWh / zi; și peste 3 kWh / zi).

Pentru consumatorii captivi noncasnici, autoritatea de reglementare stabilește diferite niveluri de tarifare la fiecare furnizor. Câteva tipuri de tarife, dintre care consumatorii pot alege (în funcție de factorii și regulile deja definite) se bazează pe anumite criterii, unele dintre ele fiind următoarele: diferențierea pe perioade de utilizare (perioada de vârf, consum normal sau scăzut, stabilit și în funcție de lună, pe timp de zi sau noapte, perioadă a zilei, sau dacă este zi lucrătoare sau zi liberă/sfârșit de săptămână) sau nediferențierea, durata de utilizare, nivelul de tensiune la punctele de delimitare între instalații (joasă, medie sau înaltă tensiune), tarife separate în funcție de putere (preț/kWh/an) sau în funcție de energie (preț/kWh). De asemenea, autoritatea de reglementare stabilește tarife la energia reactivă pentru fiecare furnizor, tarife care se aplică și pentru clienții care trec pe piața concurențială.

Legat de **liberalizarea tarifelor de pe piață**, ANRE a stabilit un **calendar de liberalizare a prețurilor de achiziție la energie (procent)** pentru tarifele la energie electrică, atât pentru consumatorii casnici cât și pentru cei industriali. Această componentă va fi inclusă la calcularea tarifului de furnizare, în mod progresiv, în conformitate cu prevederile unui calendar care are scopul de a realiza **liberalizarea completă a pieței până la sfârșitul anului 2017 pentru consumatorii casnici și până la sfârșitul lui 2013 pentru cei industriali**. Calendarul este prezentat în tabelul 3 de mai jos:

Tabelul 3: Calendarul de liberalizare a prețului de achiziție la energie electrică

Data implementării	Procentul de achiziție de pe piața concurențială (industriali) [%]	Procentul de achiziție de pe piața concurențială (casnici) [%]
01.09.2012	15	
01.01.2013	30	
01.04.2013	45	
01.07.2013	65	10
01.09.2013	85	10
01.01.2014	100	20
01.07.2014		30
01.01.2015		40
01.07.2015		50
01.01.2016		60
01.07.2016		70
01.01.2017		80
01.07.2017		90
31.12.2017		100

Sursa: ANRE

O metodologie detaliată pentru operatorii de distribuție cu peste 100 000 de clienți prezintă regulile de stabilire și aplicare a **tarifelor de distribuție, care sunt unice pentru fiecare operator**. Fiecare operator în parte are obligația de a pune la dispoziție evidențe contabile transparente pentru fiecare activitate reglementată și nereglementată, precum și în cazul costurilor alocate pentru activitățile reglementate, în scopul determinării unui tarif de distribuție care să fie aprobat de ANRE. La calcularea tarifelor de distribuție, autoritatea de reglementare prevede că **orice cost justificat legat de activitatea de distribuție poate fi inclus în tarif**, impunând totuși un **plafon pentru fiecare tarif anual față de cel anterior, după o formulă** bazată pe rata inflației, pe un factor calitativ al rețelei de distribuție (care trebuie să se situeze la maximum 2% din venituri pe an, până în 2012, sau la maximum 4% după 2012) și pe variația procentuală a tarifului.

În general, există **șase tipuri principale de costuri recunoscute în tariful de distribuție:**

- a) **Costuri controlabile de exploatare și mentenanță a rețelei**
Acestea includ costurile cu materiale și consumabile, apă, energie electrică și alte utilități, alte materiale (**inclusiv dispozitive de contorizare înregistrate pe inventar**), mentenanță și reparații efectuate de terți, chirie, asigurări, studii și cercetare, alte servicii prestate de terți (inclusiv instruirea personalului, publicitate, protocol, costuri cu serviciile de telecomunicații etc.), costuri cu personalul (salarii) și altele.
- b) **Costuri necontrolabile de exploatare și mentenanță a rețelei**
Acestea cuprind: costuri care rezultă din plata taxelor și impozitelor, a redevențelor, contribuțiile la asigurările de sănătate și alte contribuții aferente fondului de salarii,

costuri de distribuție în urma utilizării rețelelor de distribuție aparținând altor operatori, salarii compensatorii, costuri produse de imposibilitatea deconectării de la o entitate comercială (conform legii – doar o parte a costurilor care nu sunt acoperite de garanții bancare), costuri cu datoriile neperformante și costurile cu plățile compensatorii (impuse în urma unor procese judecătorești) către terți pentru lucrări de mentenanță.

c) **Costul de achiziție a energiei electrice pentru acoperirea consumului propriu tehnologic**

Acest cost include consumul propriu tehnologic și comercial sau pierderile (denumite altfel în terminologia utilităților/serviciilor publice). Pentru 2012, valoarea medie a acestui cost per operator a fost stabilită de autoritatea de reglementare la 9,5%. Autoritatea a emis și un program de reducere a consumului propriu tehnologic care trebuie să fie implementat de operatorii de distribuție, urmând ca anii următori să fie inclus în tarif. Totuși, autoritatea dă dovadă de flexibilitate în ceea ce privește stabilirea anuală a acestui obiectiv, în funcție de investițiile pentru creșterea eficienței și alți factori.

d) **Amortizarea activelor existente și noi investiții de eficientizare**

Aceasta cuprinde **amortizarea activelor existente inițial** (pe inventar până în 2005 – data privatizării), **amortizarea activelor curente** (pe inventar după 2005, până în anul t-1) și **amortizarea prognozată a investițiilor făcute / a activelor aflate pe inventar în / din anul t**. Pentru activele existente inițial (pe inventar până în 2005 – data privatizării) s-a stabilit o durată de amortizare de 25 de ani. Pentru alte active, durata de amortizare se stabilește după regulile de contabilitate. Pentru **cele cu o durată de sub 10 ani, amortizarea anuală nu poate fi mai mare decât 30% din valoarea amortizării totale pentru activele fixe din anul respectiv**. Baza de active existente inițial se calculează anual pe baza formulelor impuse de autoritatea de reglementare.

e) **Rentabilitatea activelor și costurile unitare pentru activele existente și noile investiții eficiente**

Autoritatea de reglementare stabilește reguli (formule) pentru calcularea rentabilității activelor, dar și pentru determinarea tipurilor de investiții care pot fi recunoscute în tariful de distribuție. Fiecare operator de distribuție trimite, anual, la ANRE, în luna noiembrie, un plan de investiții pentru doi ani, scopul principal fiind reducerea pierderilor (consumul propriu tehnologic) și îmbunătățirea calității activității sistemului de distribuție. Există trei tipuri de investiții definite de autoritatea de reglementare:

- **Investiții esențiale:** făcute în scopul menținerii siguranței rețelei și asigurării continuității furnizării, înlocuirii echipamentului vechi și modernizării părților supraîncărcate ale rețelei,
- **Investiții necesare:** de modernizare a rețelei, făcute pentru atinge standarde înalte de calitate în conformitate cu legislația (înlocuirea activelor amortizate, extinderea rețelei, noi conexiuni),
- **Investiții justificabile:** dovedite pe baza unei analize cost-beneficiu, incluzând, de exemplu, investiții în creșterea calității în activitatea sistemului de distribuție sau **înlocuirea echipamentului pentru reducerea pierderilor (consumul propriu tehnologic)**.

Autoritatea de reglementare stabilește, de asemenea, reguli pentru calcularea **costului capitalului propriu**. În prezent, **este stabilit la 10% (2008-2012)** însă, începând de anul viitor, **va fi calculat în funcție de CAPM** (modelul de evaluare a activelor financiare) și **va fi inclus în WACC** (costul mediu ponderat al capitalului), **valoarea acetuia din urmă urmând a fi aprobată de ANRE**.

Tariful de distribuție pentru fiecare operator se aprobă în funcție de tipurile de costuri prezentate anterior, după **aplicarea procentului de reducere stabilit în scopul reducerii costurilor controlabile de mentenanță și exploatare și creșterii eficienței sistemului de distribuție a energiei electrice**. Acest procent și condițiile în care se aplică sunt stabilite de ANRE.

În final, tariful de distribuție este împărțit pe niveluri de tensiune: joasă, medie și înaltă.

Gaze naturale

La fel ca în cazul pieței de energie electrică, autoritatea de reglementare definește și pentru piața de gaze naturale principii clare și metodologii detaliate privind stabilirea tarifelor de furnizare, transport, tranzit, înmagazinare și distribuție a gazelor naturale.

Începând cu 2008, un megawatt-oră (MWh) a devenit unitatea de măsură folosită la calcularea tarifelor de pe piața gazelor naturale. Autoritatea de reglementare a stabilit reguli și condiții privind transformarea unui metru cub de gaze naturale într-un megawatt-oră, în funcție de condițiile privind măsurarea gazelor (presiune, temperatură și temperatura de ardere, putere calorifică, s.a.m.d.).

Tarifele sau prețurile finale de furnizare a gazelor naturale sunt împărțite pe categorii de consumatori: **consumatori casnici** (inclusiv consumatorii noncasnici care produc energie termică în centrale în cogenerare și în centrale termice pentru populație) și **noncasnici** (alții decât cei descriși anterior), în funcție de ponderea acestora în coșul final de consum la gazele naturale din producția internă sau de import.

Pentru perioada ianuarie – iunie 2012 s-au stabilit **costuri unitare fixe de achiziție a gazelor naturale**, acestea variind în funcție de: prognozele privind consumul și cererea de gaze naturale, bazate pe date statistice pentru anii 2010 și 2011; prognoze privind cantitățile care urmează să fie furnizate pentru perioada vizată; evoluția prețurilor la gazele naturale din import și din producția internă; tarifele de transport (incluse în costul fix unitar de achiziție a gazelor naturale).

Evoluția prețurilor la gaze naturale din import și din producția internă este determinată de: prețul de achiziție al gazelor naturale, tariful mediu de înmagazinare și tarifele de distribuție și furnizare.

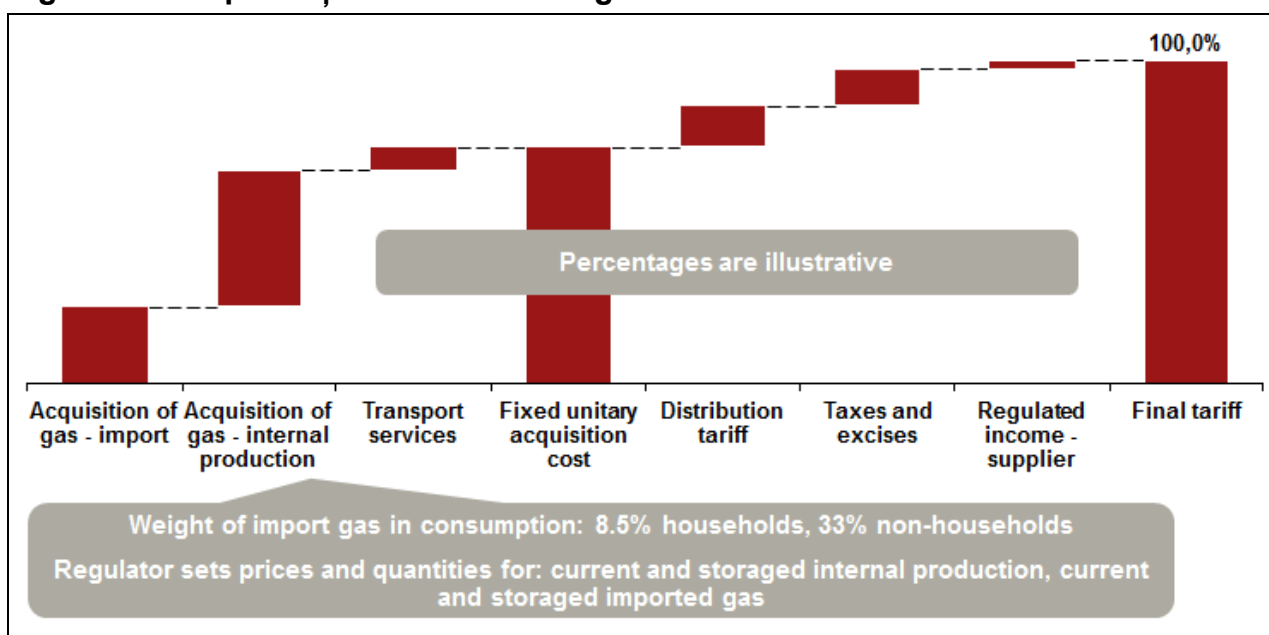
Autoritatea de reglementare stabilește și cota **costului capitalului/unitar** aferent calculării costului de finanțare a înmagazinării gazelor. Acest nivel este stabilit la **8,63% pentru activitățile de distribuție și furnizare**. Pentru activitățile de transport și înmagazinare, nivelul este de 7,72% pentru perioada a treia de reglementare (2012-2016).

Ponderea gazelor importate luată în considerare la stabilirea costurilor unitare fixe de achiziție a gazelor naturale (la intrarea în sistemul de distribuție) este de 8,5% pentru consumatorii casnici și de 33% pentru cei noncasnici. Acest factor face diferențierea dintre nivelurile prețurilor pentru cele două grupuri de consumatori, celelalte variabile fiind egale.

Prețurile finale reglementate plătite de consumatori pentru gaze naturale (diferite în funcție de tipul consumatorului, cum s-a menționat anterior) sunt, așadar, compuse din: costul unitar fix de achiziție, venitul reglementat aferent activităților de furnizare și tarifului de

distribuție, împreună cu un factor de corecție contabil pentru diferența dintre costul unitar fix de achiziție reglementat pentru anul trecut și costul actual realizat și recunoscut (vezi figura 9).

Figura 9: Componenta tarifului final la gaze naturale



Surse: Documentație ANRE, legislația din România

Ca și în cazul pieței de energie electrică, **autoritatea de reglementare a propus un calendar de liberalizare a prețurilor la gaze naturale**, începând cu 1 decembrie 2012 pentru consumatorii noncasnici, și cu 1 iulie 2013 pentru cei casnici. Piața pentru **consumatorii noncasnici** va fi complet **liberalizată până la sfârșitul lui 2014**, în timp ce în cazul **consumatorilor casnici** aceasta se va întâmpla până pe **1 octombrie 2018**.

Metodologia pentru stabilirea tarifului de distribuție este de importanță maximă pentru obiectul acestui studiu, deoarece operatorii de distribuție sunt, de obicei, cei care vor suporta costurile de implementare a contorizării inteligente.

În general, autoritatea de reglementare permite operatorilor de distribuție să includă **în tarif toate costurile justificate**. În mare, acestea vor include, în primul rând, **cheltuielile de exploatare (OPEX)**, **valoarea bazei activelor inițiale reglementate înmulțită cu costul unitar de capital** (de asemenea, reglementat), **amortizarea activelor recunoscută de ANRE** și **un câștig sau o creștere a rentabilității**. Ultimul element este calculat ca diferența pozitivă dintre OPEX aprobat de autoritatea de reglementare pentru anul respectiv și costurile reale suportate și recunoscute (câștigul sau creșterea eficienței economice nu include consumul propriu tehnologic – pierderilor tehnologice și comerciale). **Suma acestor elemente de cost se împarte la cantitatea totală de gaze naturale care se estimează că va fi distribuită** (estimare care trebuie și ea aprobată de ANRE). Rezultatul mai este format și din **alte costuri**, cum ar fi: **costuri unitare neprevăzute în anul t-1** (rezultate în urma unor factori externi care nu au putut fi prevăzuți), **alte costuri unitare din anul t-1 și diferenți factori de corecție** (la costuri cu penalizări, costuri de compensare, costuri unitare imprevizibile, corecția capitalului investit – toate acestea fiind reglementate prin metodologia de tarify).

Aceste tarify de distribuție (diferențiate după tipul de consumator și sistemele omogene de distribuție, în funcție de regimul tehnic și de mentenanță al fiecărui sistem) însumează

costurile fixe și variabile presupuse de activitatea de distribuție a gazelor naturale. De asemenea, diferențierea dintre costurile fixe (costuri independente de cantitatea de gaz distribuită) și costurile variabile este reglementată.

Ca și la tarifele la energia electrică, **costurile de distribuție a gazelor naturale în general recunoscute sunt următoarele:**

- **OPEX:** costuri cu materialele și materiile prime, energia, combustibilul și apa, personalul (salarii, compensări etc.), costuri cu exploatarea și mentenanța rețelei, înlocuirea unor părți sau componente ale activelor (care nu sunt incluse ca fiind amortizate și care nu contribuie la modernizarea rețelei), costuri de marketing și publicitate, costuri administrative generale, penalități, costuri de compensare și consumul propriu tehnologic. Ultimul include (în limitele acceptate de ANRE) întregul consum înregistrat de operatorul de distribuție (cu excepția gazelor naturale și a apei utilizate în scopuri administrative), inclusiv pierderile tehnologice și comerciale. Diferența dintre consumul propriu tehnologic aprobat și cel realizat într-un an urmează să fie ajustată în anul următor
- **CAPEX:** cheltuieli legate de achiziționarea/producerea activelor imobilizate fixe și mobile, modernizarea rețelei, creșterea capacității și a siguranței de funcționare a activelor, creșterea duratei de viață (tehnică și economică) de funcționare a activelor, înlocuirea activelor complet amortizate (sau, dacă nu sunt complet amortizate, diferența dintre valoarea noilor active și valoarea neamortizată a vechilor active) și costurile legate de bransamentele la sistemul de transport. **Autoritatea de reglementare prevede că toate dispozitivele și echipamentele de contorizare sunt considerate cheltuieli de capital.**

Ca și la tarifele de energie electrică, **tarifele de distribuție pot fi ajustate anual** la rata inflației și la **rata de creștere a rentabilității** (rate care sunt și ele reglementate).

Energie termică

Spre deosebire de piața energiei electrice și a gazelor naturale, piața energiei termice din România are două autorități de reglementare principale: ANRE, pentru energia termică produsă în cogenerare, și ANRSC (Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilități Publice), pentru energia termică produsă din alte surse decât cogenerarea.

În general, **tarifele la energie termică includ costuri justificate** de producție, transport, distribuție și furnizare a energiei termice, **inclusiv costuri pentru dezvoltarea și modernizarea sistemului de alimentare centralizat cu energie termică**, pierderi tehnologice, cheltuieli legate de protecția mediului și o marjă de profit (de maximum 5%).

Metodologia de stabilire a tarifului este similară cu cele din domeniul energiei electrice sau al gazelor naturale. Însă tarifele la energie termică sunt stabilite la nivel local (oraș sau comună), prețurile locale de referință fiind aprobate de autoritățile de reglementare. Față de prețurile locale de referință, autoritățile locale pot oferi subvenții de diferite niveluri, în funcție de anumiți factori (sezonul de iarnă, veniturile consumatorilor casnici etc.), rezultând, astfel, prețuri diferite la nivel de țară.

Din perspectiva acestui studiu de piață, autoritățile de reglementare cer ca **operatorii serviciilor de alimentare cu energie termică să suporte costurile de instalare,**

exploatare și mentenanță a dispozitivelor de contorizare, costuri care vor fi incluse în prețul la energie termică.

3.3 Sistemele de contorizare existente în prezent

Legea Energiei (Legea nr. 13/2007) prevede că este obligatoriu să existe un contor la fiecare punct de consum de energie electrică. Contoarele se află în proprietatea operatorilor de distribuție, iar exploatarea și mentenanța acestora este responsabilitatea lor, chiar dacă uneori activitatea este externalizată. Contoarele sunt citite cel puțin o dată pe an (după cum cere autoritatea de reglementare, totuși operatorii de distribuție le citesc, de obicei, o dată la fiecare trei luni). Și clienții au posibilitatea să citească ei înșiși contoarele, caz în care valoarea facturată este reprezentată de consumul raportat de client sau de consumul estimat.

O situație similară este și pe piața gazelor naturale, unde, la fiecare punct de consum, trebuie să existe un contor. În cazul clădirilor de apartamente, poate exista un contor în fiecare scară sau pentru întreaga clădire, stabilirea distribuirii costurilor sau a consumului individual la nivel de client sau apartament fiind responsabilitatea asociației de locatari.

Pe piața gazelor naturale, aproximativ 6% dintre contoare se află în asemenea blocuri sau apartamente, unde consumatorii individuali nu au propriile lor contoare. Nivelul individual de consum al apartamentelor este ceea ce duce de obicei la instalarea contoarelor individuale la gaz: unii consumatori, prin instalarea centralelor de încălzire de apartament pe gaze (deconectându-se de la schema de termoficare a clădirii) cresc consumul la gaze naturale, ducând la inechități privind contribuția fiecărui apartament la întreținere și la dorința altor locatari de a avea o divizare transparentă a consumului între apartamente.

Și în domeniul energiei termice există o situație similară, având propriile caracteristici. Contoarele sunt instalate la intrarea conductelor în condominiu. Responsabilitatea de distribuire a costurilor sau a divizării consumului revine, din nou, asociației de locatari, dar este prevăzut că trebuie să fie instalate contoare pasante pentru apă la fiecare client individual sau apartament, înregistrându-se astfel consumul de apă în baza căruia sunt distribuite costurile. Însă aceste contoare sunt obligatorii doar pentru consumul de apă, nu și la energia termică, iar acei consumatori care nu le dețin la energie termică vor achita de obicei diferența dintre valoarea facturii la nivel de bloc/scară și consumul înregistrat la clienții care au contoare pasante.

În multe alte cazuri, apartamentele nu au contoare pasante la energia termică, ajungându-se astfel la o lipsă de transparență privind plățile pe care consumatorii individuali trebuie să le facă pentru plata facturii totale a asociației de proprietari. Pe lângă aceasta, companiile de termoficare nu sunt transparente în ceea ce privește nivelul consumului de energie termică.

Principala provocare pentru sistemele de contorizare la energia termică este că multe blocuri au, de obicei, câteva apartamente racordate la sistemul centralizat de termoficare și câteva cu centrale de încălzire de apartament pe gaze. Legislația actuală permite acest lucru. Dar aceasta duce la inegalități privind distribuirea costurilor în rândul consumatorilor individuali. Este de așteptat să aibă loc schimbări de reglementare care să îi constrângă pe toți consumatorii dintr-o clădire să opteze pentru una dintre cele două variante: fie să folosească propriile centrale de încălzire de apartament pe gaze, fie să fie toți conectați la sistemul centralizat de termoficare. Cea de-a doua opțiune va crea nevoia de creștere a

transparenței contorizării consumului, ceea ce va duce, implicit, la nevoia de instalare a contoarelor pasante.

Legea Energiei nu impune condiții privind sistemele de contorizare sau funcționalitățile contoarelor în niciun domeniu (energie electrică, gaze naturale și energie termică), singura condiție fiind capacitatea de a măsura consumul.

3.4 Inițiative în domeniul contorizării inteligente din România

Cu anumite companii de utilități înregistrând un avans în domeniul contorizării inteligente și altele făcând pași îndrăzneți înspre derularea cercetărilor și a proiectelor pilot, România este terenul ideal pentru testarea inițiativelor proactive.

Tabelul 4 sintetizează informațiile obținute în urma întâlnirilor cu diferite părți interesate de pe piața din România (în acest caz, operatori de distribuție). Au fost începute deja câteva proiecte pilot și se planifică demararea altora. Informațiile de mai jos sunt prezentate per ansamblu, deoarece nu toate detaliile au fost făcute publice la momentul redactării acestui raport.

Tabelul 4: Estimarea dimensiunii pieței contoarelor inteligente

Sector	Customer group	Number of customers	Consumers which already have Remote Reading (Pilot Projects – AMR)	Consumers which already have AMI/AMM (Pilot Projects)
Electricity	Total	9.000.000	~ 75.000	~ 15.300
	Large public/ non-residential large customers	20.000	-	-
	Small and medium non-residential customers	600.000	-	-
	Residential customers (households)	8.380.000	-	-
Gas	Total	3.032.000	~ 3.000	-
	Non-residential customers	176.330	-	-
	Residential customers (households)	2.855.670	-	-
Heat	Total	1.557.000	~ 1.705	-

Surse: Rapoarte ANRE, chestionare către și întâlniri cu părțile interesate de pe piață

După cum indică tabelul de mai sus, majoritatea proiectelor pilot din România s-au axat pe instalarea echipamentelor de citire automată a contoarelor, spre deosebire de sistemele, mai complexe, de management avansat al contorizării (en. *AMM – advanced metering management*) și de AMI (advanced metering infrastructure). Astfel de proiecte includ:

- Instalarea sistemelor *AMM* la aproximativ 1.300 de gospodării și operatori economici mici (consumatori de joasă tensiune); contoarele comunică prin intermediul liniilor electrice combinate cu fibre optice și GPRS
- Demararea unui sistem de citire de la distanță pentru aproximativ 8.000 de gospodării și operatori economici mici, folosind GPRS ca infrastructură de comunicații

- Instalarea sistemelor avansate de management al contorizării la aproape 13.000 gospodării și operatori economici mici, comunicarea fiind făcută prin PLC (de la tensiune joasă la tensiune medie), măsurând consumul la intervale de 60 de minute
- Un sistem de citire automată, instalat la aproximativ 35.000 de operatori economici, folosind comunicarea prin GPRS

Proiectele pilot din România pot fi caracterizate și în funcție de categoriile de clienți pe care le acoperă sistemul de contorizare, fiindcă majoritatea persoanelor juridice care folosesc tensiunea medie au un sistem de citire automată instalat, sau chiar o variantă mai sofisticată, permițând astfel monitorizarea de la distanță a consumului. În sectorul gazelor naturale, sisteme de citire automată sunt instalate până în prezent la numai 3.000 de consumatori.

Tabelele 5 și 6 prezintă pe scurt așteptările și barierele percepute de părțile interesate de pe piață.

Tabelul 5: Principalele așteptări ale părților interesate din piață

Așteptări
Costurile cu investițiile ar trebui recunoscute în tarife de Autoritatea de reglementare
Scăderea pierderilor comerciale și tehnice
Anumite aspecte nu ar trebui stabilite de Autoritatea de reglementare, ci de companii (de exemplu, existența contoarelor de echilibrare)
Acuratețea contoarelor va duce la creșterea consumului înregistrat
Scăderea numărului de citiri pe teren necesare
Facturarea lunară a clienților pe baza consumului precis
Pregătirea profilelor de sarcină pentru diferite categorii de clienți
Scăderea costurilor de exploatare
Reducerea substanțială a timpului de reconectare a clienților
Contoarele să se afle în proprietatea operatorilor de distribuție – nu sunt așteptate schimbări în structura de piață; nu este considerată o variantă viabilă existența operatorilor independenți pentru contoare
O mai bună monitorizare a consumului și o transparență mai mare pe curba cererii
Semnalarea întreruperilor
Îmbunătățirea prognozelor privitoare la nivelurile de energie, care vor duce la o mai bună echilibrare a pierderilor și la scăderea costurilor de achiziție a energiei
Monitorizarea calității energiei
Posibilitatea creării de noi sisteme de tarificare

Sursa: întâlniri și sesiuni de lucru cu operatori de distribuție și furnizori

Tabelul 6: Principalele obstacole percepute de părțile interesate din piață

Obstacole percepute
Investiții inițiale mari și lipsa fondurilor și a bugetelor
Riscul mare de a avea loc erori la nivelul noilor sisteme din cauza incompatibilităților
Lipsa regulilor standardizate cu privire la funcționalitățile elementare
Alinierea la viitoarele perspective de evoluție a rețelelor inteligente – evitarea investițiilor din prezent în ceva ce va deveni învechit sau scos din uz în viitor
Nevoia de evitare a dependenței față de furnizori
Suporturi de comunicare: volume, niveluri de securitate, necesitatea montării filtrelor
Administrarea noilor volume, mai mari, de informații
Legislația din domeniul metrologiei (perioada de legalizare) trebuie să fie armonizată în conformitate cu noua durată de viață a contoarelor inteligente
Chestiuni de natură tehnologică: de exemplu, comutatoarele actuale, poziționare pe rețea la aproape fiecare punct de schimb, ar putea împiedica buna comunicare
Niveluri scăzute de consum (15% față de nivelul UE); mulți clienți cu valori facturate foarte mici (1-2 EUR pe lună)
Deconectările de la distanță nu sunt permise în cazul energiei electrice; reconectările de la distanță nu sunt permise în cazul gazelor naturale, conform reglementărilor din prezent
Dependența de furnizorii de tehnologie și de sistemele informatice (în special privind erorile de citire a datelor)
Împotrivirea clienților

Sursa: întâlniri și sesiuni de lucru cu operatori de distribuție și furnizori

4. Descrierea contorizării inteligente

4.1 Elemente constitutive și caracteristici ale contoarelor inteligente

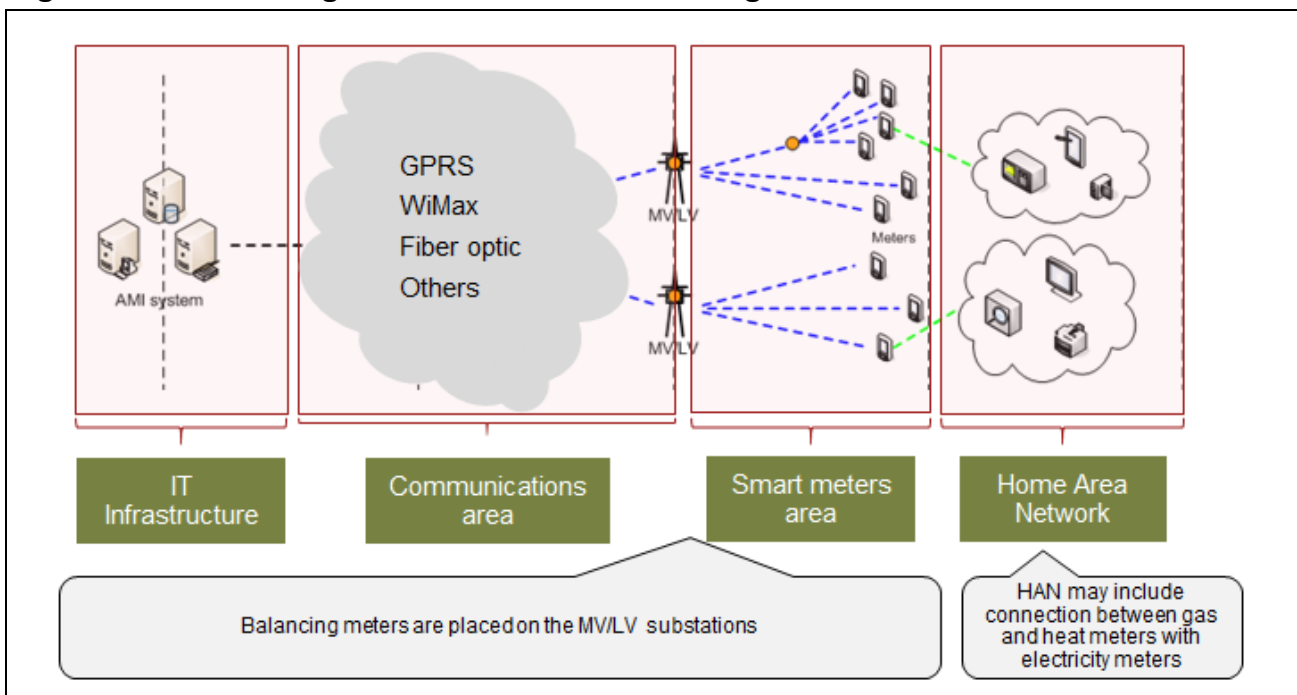
Contorul inteligent este un contor de utilități cu procesor electronic încorporat și capacități de conectare la rețea. Acesta combină contorizarea electronică cu un terminal de comunicare programabil care poate interacționa cu mai multe rețele și dispozitive. De regulă există trei tehnologii diferite în acest sens, fiecare cu propriile funcții și caracteristici:

- **AMR** (en. *automated meter reading*) – citire la distanță a contoarelor (citire automată a contoarelor) , care comunică într-o singură direcție; oferă posibilitatea de a citi contoarele în mod automat și de la distanță, fără a fi nevoia de deplasare pe teren a angajaților
- **AMM** (en. *advanced metering management*) – managementul contorizării inteligente
- **AMI** (en. *advanced metering infrastructure*)– infrastructură contorizării inteligente, care include contoare capabile să comunice în ambele direcții, între clienți, furnizori și operatori. AMI poate înlesni citirea de la distanță a contoarelor. Acest schimb de informații cu clientul poate îmbunătăți

comportamentul de consum și îl poate face să ia măsuri pentru eficientizarea consumului de energie electrică.

Totuși pentru introducerea acestei tehnologii pe piețele energiei electrice, gazelor naturale și energiei termice **este nevoie de mai mult decât simplele contoare inteligente**. În general, sistemele de contorizare inteligentă sunt formate din trei niveluri: **infrastructura IT, comunicarea și contoarele inteligente**, cum se arată în figura 10. Contoarele inteligente pot fi conectate și cu dispozitive din rețeaua casnică.

Figura 10: Structura generală a contorizării inteligente



Sursa: A.T. Kearney

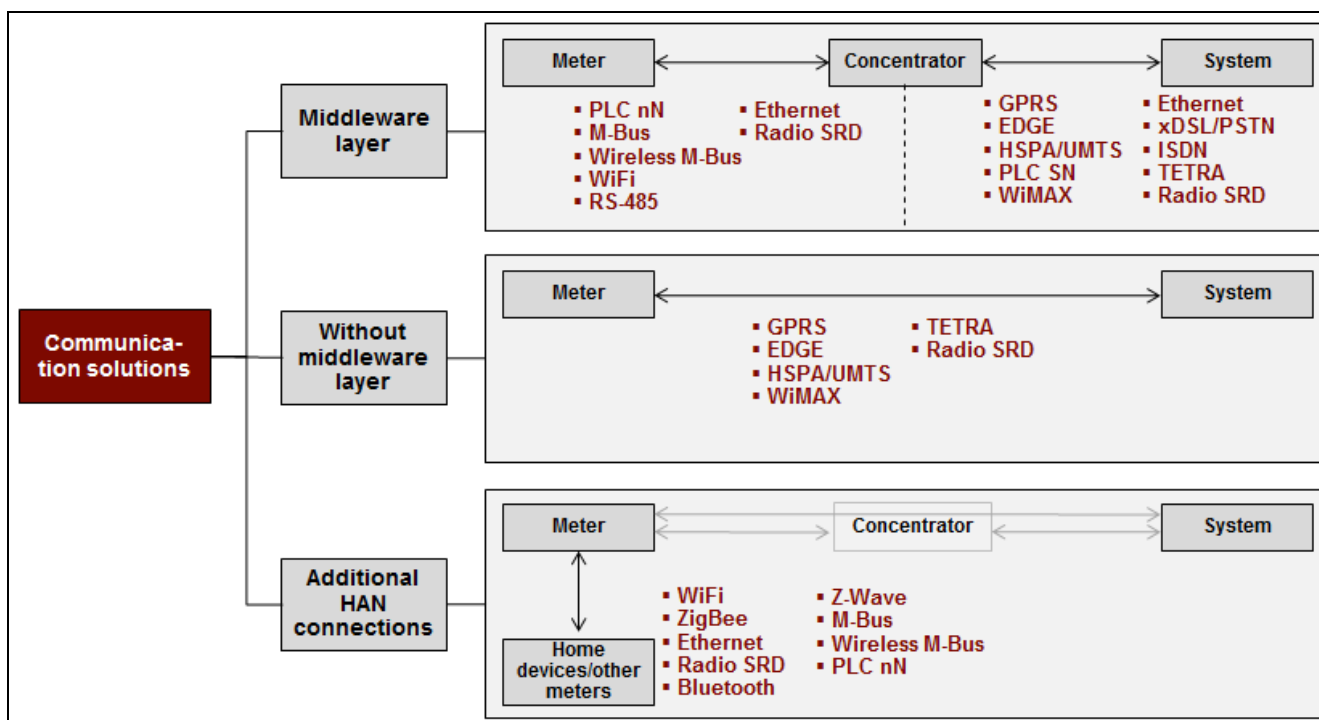
- Sistemele și **infrastructura IT** reprezintă primul nivel – sau baza – sistemului de contorizare inteligentă. Principala sa caracteristică este modularitatea, răspândită în întreaga bază de date, managementul datelor de contorizare și interfața cu utilizatorul.
- **Zona de comunicare** asigură interfața dintre infrastructura IT și contoarele inteligente prin orice rețea, fie că este vorba despre un distribuitor de energie electrică, gaze naturale sau energie termică. Există diferite tehnologii de comunicare, în funcție de prezența concentratorilor de date, ca elemente de legătură. Concentratorul de date face legătura dintre contoare și sistemele IT. Dacă acesta nu există, legătura se face direct (o variantă de comunicare fără element de legătură este mai potrivită pentru piețele gazelor naturale și de energie termică și mai puțin recomandată pentru piața energiei electrice), sau printr-o combinație a celor două nivele, caz în care un concentrator de date intervine numai în anumite conexiuni, în funcție de caracteristicile rețelei, iar conexiunile suplimentare dintre contoare și dispozitivele casnice și alte contoare sunt realizate..
- **Contoarele inteligente** sunt doar o parte a infrastructurii de contorizare, făcând conexiunea între primele două nivele ale sistemului și rețeaua casnică. În cazuri avansate, rețeaua casnică include mai mult de un dispozitiv instalat la domiciliul clientului. Rețeaua casnică face parte din structura, mai avansată, a rețelei inteligente, și în cazul unei posibile **introduceri a contoarelor inteligente va**

trebuie să se țină cont de extinderea, pe viitor, a acestei infrastructuri la rețele inteligente mai avansate (inclusiv rețeaua casnică).

Tehnologiile sau elementele de comunicare dintre nivele pot fi foarte diferite în funcțiile de deciziile investitorilor, după cum se vede în figura 11.

Mai ales în cazul contorizării inteligente, avansul tehnologic și particularitățile rețelei vor stabili ce tip de contor este potrivit: în general, contoarele vor fi monofazate sau trifazate. **Pe lângă contoarele inteligente obișnuite**, care pot fi de mai multe feluri (de obicei IAC – infrastructura avansată de contorizare), va fi nevoie (în funcție de necesități) de o infrastructură de elemente de legătură care conține **un contor de echilibrare** folosit ca o interfață de control între contoarele instalate la domiciliul clientului și programul central. **Existența unui contor de echilibrare este importantă mai ales în țările unde pierderile comerciale de rețea sunt mari.** Acesta va identifica cu precizie zona în care au loc astfel de pierderi, analizând diferența dintre curentul transmis la consumator și consumul înregistrat.

Figura 11: Soluții de comunicare disponibile



Dar contoarele inteligente formează doar prima parte, stadiul inițial (*front-end*) al contorizării consumului de energie. Pe lângă ele, sistemul de *back-end* înglobează și el câteva componente importante, cum ar fi: module de conversie și analiză a datelor pentru procesarea informației contorizate, de acceptare a datelor și de asigurare a calității; nivelul de integrare a datelor și de distribuție, împreună cu nivelul de *back-end* de evaluare și procesare a datelor, inclusiv facturare, management al contoarelor, gestionarea informației introduse, portal pentru clienți ș.a.m.d.

Legătura dintre sistemele de *front-end* și *back-end* se face prin canalele și modulele de comunicare menționate anterior, responsabil cu transferul și consolidarea datelor. În general, există două **structuri de comunicare**:

- **Structura de comunicare directă**, unde comunicarea are loc **direct între sistemele de contorizare și contoare**. Aceasta se poate face atât prin conexiuni

fără fir cât și cu fir, în funcție de infrastructura existentă. Soluția aceasta mai este numită și "fără elemente de legătură".

- **Structura ierarhică**, care constă dintr-un **concentrator folosit între contoarele inteligente și sistemul central** și mai este numită "cu elemente de legătură". Și în acest caz comunicarea se poate face atât prin conexiune cu fir cât și prin cea fără fir, în funcție de infrastructură și costuri. De exemplu, la energia electrică, conectorul folosit cel mai frecvent este comunicarea printr-o linie de curent cu PLC. Este de obicei folosită la tensiune joasă pentru transmiterea informațiilor de la contoare la concentrator, iar de acolo se folosește semnalul GPRS pentru transmiterea informațiilor către aplicația centrală.

4.2 Modele de contoare inteligente

În urma experienței pe care A.T. Kearney a avut-o cu proiecte asemănătoare din domeniul contorizării inteligente am identificat câteva modele de instalare, care urmează să fie evaluate în analiza cost-beneficiu. Aceste modele sunt de două tipuri:

- **Infrastructuri independente sau comune de comunicații**, folosite pentru fiecare tip de utilitate sau distribuitor: energie electrică, gaze naturale sau energie termică,
- **Cu sau fără elemente de legătură**, care pot să conțină sau să nu conțină concentratori de date și contoare de echilibrare.

În mod normal, s-ar putea considera ca fiind mai benefică pentru toate părțile interesate în piață folosirea unei structuri comune de comunicații pentru energie electrică, gaze naturale și energie termică, deoarece:

- Costurile de construire a noii infrastructuri ar putea fi împărțite între utilități,
- Infrastructura de bază există deja, constând în linii de curent folosite de distribuitorii de energie electrică care pot fi folosite și de contoarele inteligente la gaze naturale sau energie electrică.

Figura 12 prezintă pe scurt cele patru modele identificate mai sus. Tehnologiile de comunicare prezentate în figură arată multitudinea de variante de transmitere a datelor între aplicația centrală și contoare.

Figura 12: Evaluarea modelelor de infrastructură

	Communication technologies used			Benefits	Cost attractiveness	Ease of implementation
	Gas, heat meters to electricity SM	SM to Concentrator	Concentrator to IT system			
1. Electricity, gas and heat smart meters with independent infrastructures and without middleware	N/A	GPRS, EDGE, HSPA/UMTS, WiMAX, Radio SRD, TETRA				
2. Electricity, gas and heat smart meters with independent infrastructures and with middleware	N/A	PLC (Electricity) M-Bus, Radio SRD, Ethernet, WiFi, Wireless M-Bus, RS-485	GPRS, PLC, EDGE, HSPA/UMTS, WiMAX, Radio SRD, TETRA			
3. Electricity, gas and heat smart meters with common communication infrastructure and without middleware	M-Bus, Radio SRD, ZigBee, Ethernet, Z-Wave, Bluetooth, Wireless M-Bus	GPRS, EDGE, HSPA/UMTS, WiMAX, Radio SRD, TETRA				
4. Electricity, gas and heat smart meters with common communication infrastructure and with middleware	M-Bus, Radio SRD, ZigBee, Ethernet, Z-Wave, Bluetooth, Wireless M-Bus	PLC, M-Bus, Radio SRD, Ethernet, WiFi, Wireless M-Bus, RS-485	GPRS, PLC, EDGE, HSPA/UMTS, WiMAX, Radio SRD, TETRA			

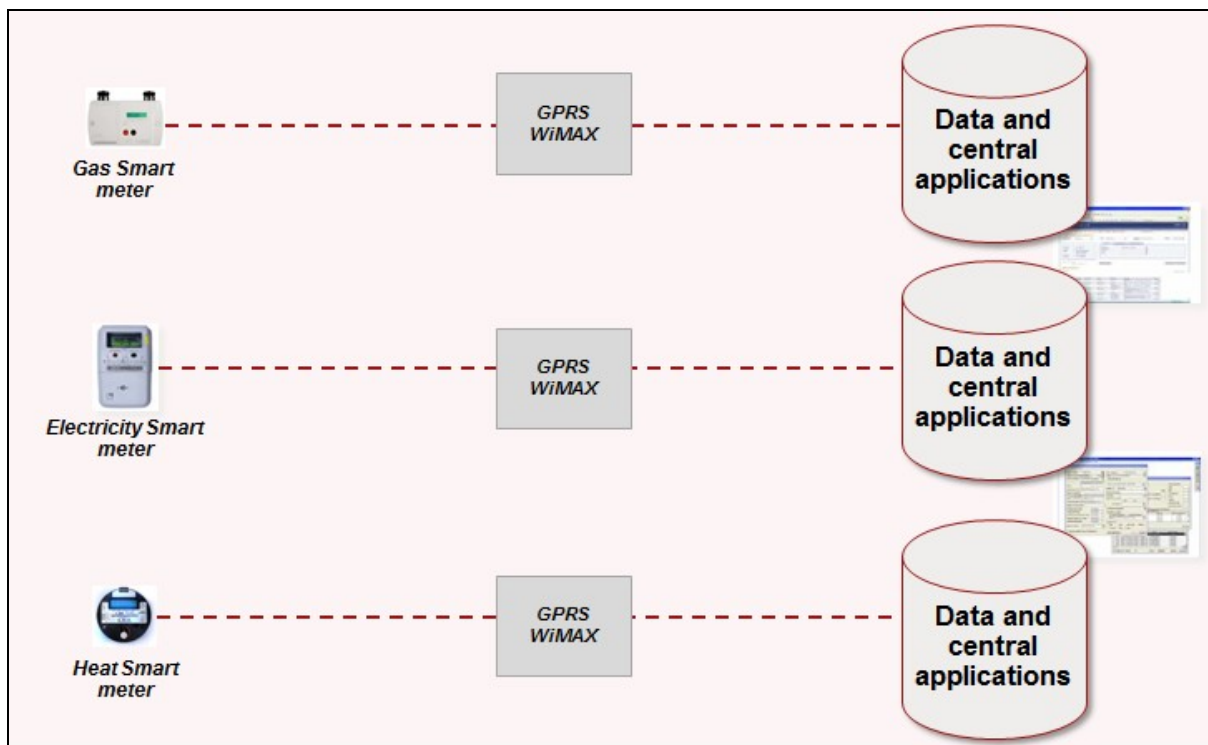
High Low

Beneficiile, accesibilitatea și ușurința de implementare a celor patru variante prezentate în figura 12 ilustrează ceea ce ar putea fi impactul probabil al fiecăruia dintre aceste modele. În analiza cost-beneficiu făcută de noi am verificat următoarele **ipoteze generale cu privire la aceste modele**:

- **Modelele fără elemente de legătură implică, de regulă, costuri mai mari** deoarece tehnologiile de comunicare folosite (de exemplu, GPRS) sunt de obicei mai costisitoare decât comunicarea pe linii electrice (deși aceasta din urmă generează mai multe costuri investiționale iar cea prin GPRS costuri de exploatare mai ridicate, costul ridicat al transferului de date s-ar putea să nu fie o alternativă potrivită),
- **Modele cu infrastructură comună de comunicație** între contoarele la energie electrică și cele la alte utilități **sunt în general mai atractive din perspectiva costurilor**, deoarece pot fi obținute sinergii ale diferitelor rețele,
- **Modelele cu elemente de legătură pot fi mai benefice** pentru că existența concentratorilor de date și contoarele de echilibrare poate duce la identificarea mai rapidă a furturilor, reducându-se astfel pierderile comerciale și tehnice.

Primul model luat în considerare în analiza cost-beneficiu utilizează infrastructuri independente de comunicare pentru fiecare tip de energie distribuită (energie electrică, gaze naturale sau energie termică), fără elemente de legătură. Figura 13 prezintă acest model.

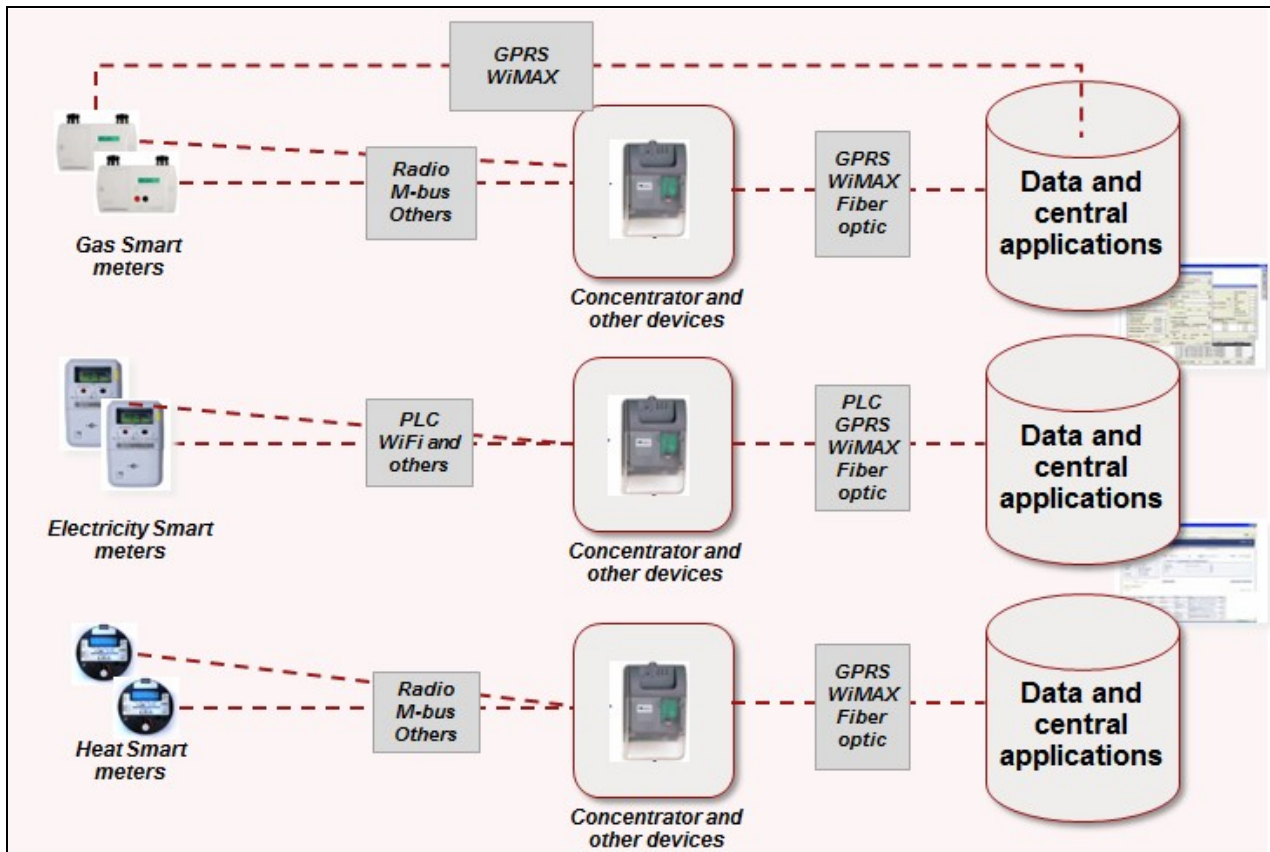
Figura 13: Modelul 1 – infrastructuri independente de comunicații și fără elemente de legătură



Pentru implementarea pe piața energiei electrice, metoda cea mai eficientă din punct de vedere al costurilor și cea mai des utilizată este tot cea în care comunicarea între contoarele individuale și concentrator are loc printr-o linie electrică de tensiune joasă. Ca regulă generală, aceasta se datorează faptului că varianta prezentată implică costuri mai

mici decât folosirea sistemului GPRS sau instalarea sistemelor de comunicare WiFi sau WiMAX. De la concentratorul de date până la aplicația centrală cel mai des folosit canal de comunicare este infrastructura publică GPRS. Figura 14 prezintă acest model.

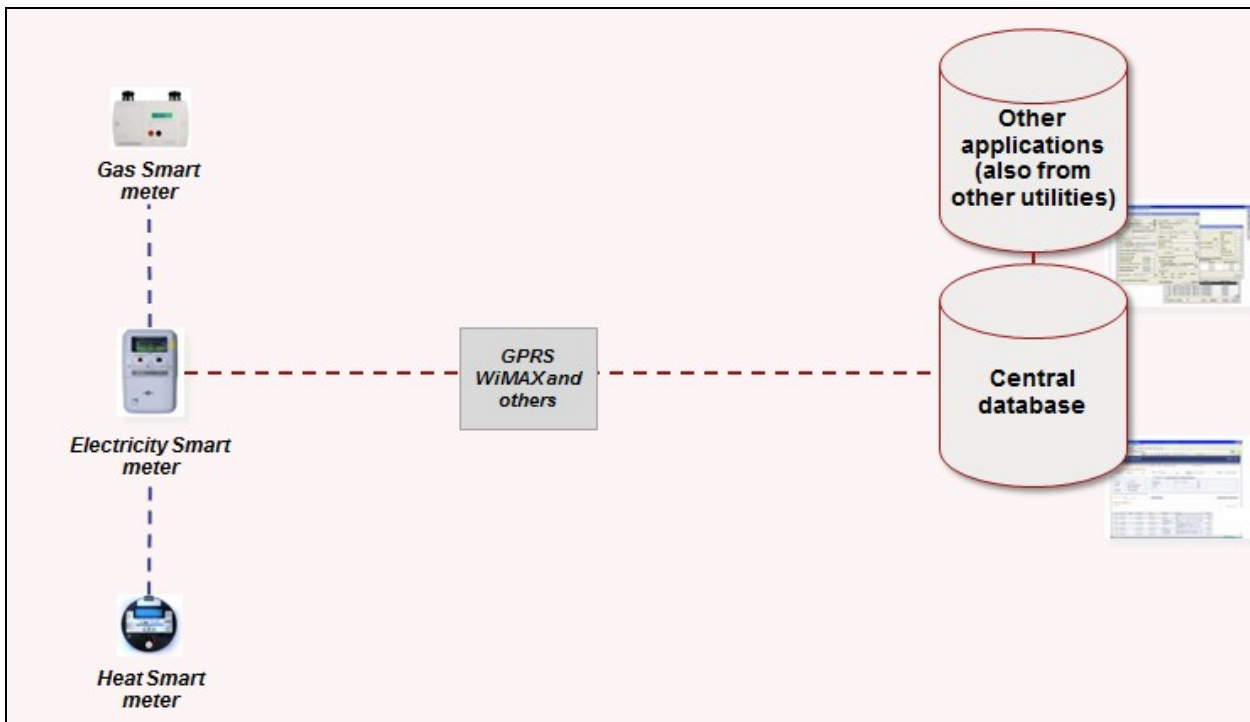
Figura 14: Modelul 2 – infrastructuri independente de comunicații și cu elemente de legătură



Pentru sistemul de energie electrică din România, la conectarea dintre concentratori și aplicația centrală este propusă utilizarea contoarelor de echilibrare, ceea ce va face posibilă verificarea echilibrului de energie la nivel local. Pentru țările din Europa Centrală și de Est, unde există un nivel înalt al pierderilor comerciale, acest instrument va fi de importanță fundamentală pentru a obține beneficii majore.

Cel de-al treilea model evaluat în analiza noastră reprezintă o infrastructură comună de comunicații pentru energia electrică, gaze naturale și energia termică. Totuși, fără elemente de legătură (en. *middleware*), contoarele transmit informațiile direct către aplicația centrală (vezi figura 15).

Figura 15: Modelul 3 – infrastructură comună de comunicații fără element de legătură

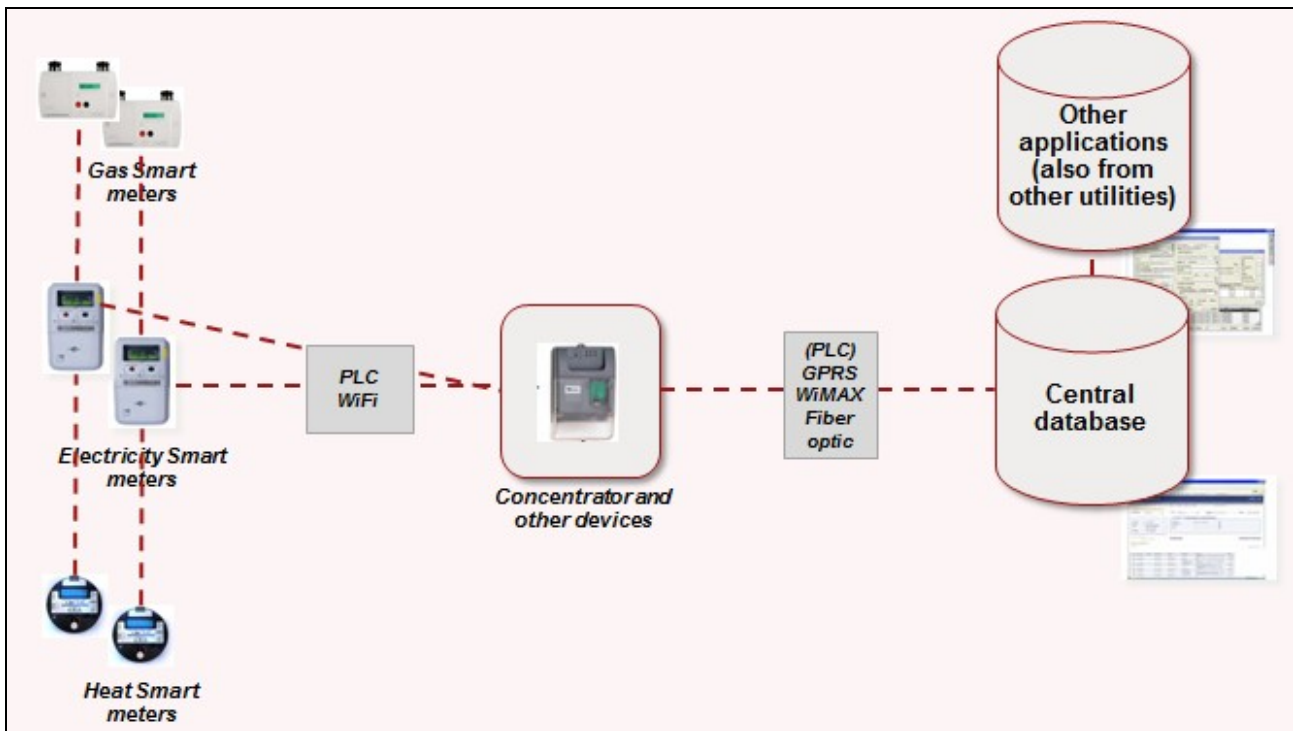


În cazul modelului cu infrastructură comună de comunicație, contoarele la gaze naturale și energie termică trebuie să fie conectate direct la infrastructura de contorizare a energiei electrice (cu ajutorul diferitelor tehnologii, cum ar fi M-Bus sau WiFi). De aici, datele (referitoare la consumul de energie electrică, gaze naturale și energie termică) sunt transmise la aplicația centrală a operatorului de distribuție a energiei electrice, care transmite la rândul lui datele legate de consumul de gaze naturale și energie termică către operatorii de distribuție relevanți.

Ultimul model analizat este o combinație dintre cele două modele anterioare, presupunând o infrastructură comună cu elemente de legătură, cum ar fi concentratori de date și, posibil, contoare de echilibrare (în special la verificarea datelor contorizate la energie electrică).

Comunicarea dintre contoare are loc la fel cum este prezentat în exemplele anterioare. De la contorul pentru energie electrică, datele sunt transmise la concentrator prin PLC sau WiFi, iar apoi prin GPRS, WiMAX, fibră optică, sau chiar PLC la aplicația centrală a companiei de distribuție a energiei electrice (vezi figura 16)

Figura 16: Modelul 4 – infrastructură comună cu elemente de legătură



Pentru fiecare model, dar în special pentru cele cu infrastructură comună, este de reținut că atunci când se conectează contoarele la concentratorii de date, iar apoi la aplicația centrală, este important să se stabilească (prin mecanisme de reglementare) și să se utilizeze **protocoale de comunicație cu standarde deschise**. Astfel se evită investițiile masive în echipamente care nu sunt interoperabile, nu se pot conecta, sau generează, atunci când sunt achiziționate de la furnizori diferiți, erori frecvente la transmiterea datelor.

4.3 Perspectivă de ansamblu asupra cerințelor funcționale

Contoarele inteligente sunt de obicei considerate ca fiind "inteligente" deoarece, față de contoarele obișnuite, au mai multe funcții, care le permit operatorilor să comunice cu aceste contoare în ambele sensuri. Astfel, cu ajutorul contoarelor inteligente, datele pot fi citite de la distanță, dar și transmise în direcție inversă. Mai mult, contorul poate fi operat fără nevoia de deplasare la domiciliul clientului, capacitate cu mult mai avansată față de dispozitivele AMR introduse în ultimii ani la scară largă în mai multe țări.

Comisia Europeană (CE) a stabilit, pe lângă ținta de introducere în proporție de 80% a contoarelor inteligente la energie electrică până în 2020 (Directiva 72/2009), zece funcții comune minime pentru contoarele inteligente (la energie electrică). Tabelul 7 descrie aceste funcții privind obiectivele lor și domeniul de aplicare.

Tabelul 7: Zece funcționalități minime ale contoarelor inteligente recomandate de CE

Obiectiv	Funcționalitate	Descriere
Pentru client	A) să furnizeze citiri direct clientului și oricărui terț desemnat de consumator	Asigură furnizarea clientului și oricărui terț desemnat de acesta, în timp util, a unor citiri precise și ușor de utilizat, printr-o interfață standardizată. Interfețele standardizate ar permite indentificarea unor soluții de gestionare a energiei în timp real (de exemplu, automatizări casnice, sisteme de răspuns ale cererii, și facilitarea furnizării de informații sigure direct clientului).
	B) să actualizeze citirile menționate la litera A) cu o frecvență suficientă pentru a permite ca informațiile să fie utilizate în vederea realizării de economii de energie	Periodicitatea cu care consumatorii pot vedea datele trebuie adaptată la timpul de răspuns al produselor consumatoare sau producătoare de energie – consensul general este că este necesară o actualizare la intervale de cel puțin 15 minute. Se recomandă ca sistemul de contorizare să fie prevăzut cu capacitatea de a stoca datele privind consumul înregistrat pentru o perioadă de timp rezonabilă, pentru a permite consultarea și extragerea datelor privind consumul anterior, și a calculării costurilor legate de consum.
Pentru operatorul responsabil cu contorizarea	C) să permită citirea la distanță a contoarelor de către operator	Această funcționalitate vizează partea de ofertă (operatorii care sunt responsabili cu contorizarea)
	D) să furnizeze o comunicare bidirecțională între sistemul de contorizare inteligentă și rețelele externe de întreținere și control al sistemului de contorizare	Această funcționalitate vizează contorizarea.
	E) să permită citiri suficient de frecvente pentru ca informațiile să poată fi utilizate la planificarea rețelei	Această funcționalitate vizează atât partea de cerere, cât și partea de ofertă.
Pentru aspectele comerciale ale furnizării de energie	F) să sprijine sistemele tarifare avansate	Contoarele inteligente ar trebui să cuprindă structuri tarifare avansate, înregistratoare ale consumului în funcție de perioadă și un control financiar de la distanță, pentru a responsabiliza consumatorii în sensul îmbunătățirii eficienței energetice. Se recomandă ca informațiile cu privire la opțiunile de tarifare avansate să fie transferate automat către consumatorii finali prin intermediul interfeței standardizate.
	G) să permită controlul de la distanță al activării / dezactivării alimentării și / sau al energiei sau limitarea puterii	Această funcționalitate asigură o protecție suplimentară pentru consumatori, permițând progresivitatea limitărilor. Ea accelerează procesele de conectare și deconectare, în funcție de nevoile furnizorului și ale clientului, și este necesară pentru gestionarea urgențelor de ordin tehnic care afectează rețeaua.
Pentru securitatea și protecția datelor	H) să furnizeze comunicări securizate de date	Nivelurile ridicate de securitate și intimitate sunt esențiale pentru toate comunicările dintre dispozitivul de contorizare și operator, inclusiv în cazul mesajelor transmise prin intermediul contorului către sau dinspre orice dispozitive sau sisteme de control existente la domiciliul consumatorului.
	I) să prevină și să detecteze fraudele	Securitatea și siguranța în caz de acces, necesitatea de protecție a consumatorului, spre exemplu în caz de tentativă de spargere a rețelei.
Pentru producția descentralizată	J) să faciliteze importul / exportul și contorizarea reactivă	Această funcționalitate este necesară pentru a permite micro-producția regenerabilă și locală, ceea ce permite pregătirea instalațiilor de contorizare pentru viitor. Această funcție ar trebui instalată implicit și activată / dezactivată în conformitate cu dorințele și nevoile consumatorului.

Figura 17 de mai jos ilustrează importanța dată de anumite țări europene fiecăreia dintre aceste funcții, inclusiv în cazul a trei care nu au fost incluse pe lista finală a funcțiilor comune minime ale contoarelor inteligente, recomandate de CE.

Figura 17: Funcționalitățile minime recomandate de Comisia Europeană și nivelul la care au fost luate în considerare, în diferite țări

European Commission Recommendations for Requirements		Final ten	AT	BE	FR	NL	PL	SE	UK
			Level of considerations in each country						
For the customer	Provide readings directly to the customer and any third party designated by the consumer	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Update the readings frequently enough to allow the information to be used to achieve energy savings	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Provides these readings in a form easily understood by the untrained consumer with calculations enabling final customers to better control their energy consumption	✗	●	●	○	●	●	○	●
For the metering operator	Allow remote reading of meters by the operator	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Provide two-way communication between the system and external networks for maintenance and control	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Provides for the monitoring of Power Quality	✗	○	○	●	●	○	○	●
	Allow readings to be taken frequently enough for information to be used for network planning	✓	●	●	●	●	●	●	●
For commercial aspects of energy supply	Support advanced tariff systems	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Supports energy supply by pre-payment/on credit	✗	○	○	○	●	●	○	●
	Allow remote on/off control of the supply and/or flow or power limitation	✓	●	●	●	●	●	●	●
For security and data protection	Provide secure data communications	✓	●	●	●	●	●	●	●
	Fraud prevention and detection	✓	●	●	●	●	●	●	●
For distributed generation	Provide import/export and reactive metering	✓	●	●	●	●	●	○	●

● Yes ● Partially ○ No

Sursa: Comisia Europeană, A.T. Kearney

Pe lângă aceste cerințe funcționale minime ale contoarelor inteligente, Comisia Europeană a formulat o recomandare cu alte 33 de recomandări care pot fi considerate opționale. Anexa 1 prezintă aceste funcții. Totuși, aceasta este în scop pur informativ.

4.4 Cerințe funcționale minime pentru România

Bazându-ne pe experiența de pe alte piețe care au început deja implementarea sistemelor de contorizare inteligentă și pe caracteristicile pieței din România, există câteva cerințe funcționale propuse pentru România pe lângă cele formulate de CE. Patru funcții suplimentare au fost identificate, pentru a fi incluse pe lista celor 33 recomandate de CE, împreună cu altele propuse de echipa de proiect, bazându-se pe experiența din trecut.

Tabelul 8 prezintă toate funcțiile pe care le-am luat în considerare pentru contoarele inteligente la energie electrică, gaze naturale și energie termică, inclusiv funcțiile minime cerute de CE și cele identificate de echipa de proiect. De aceste funcții se ține cont în analiza cost-beneficiu. Mai multe informații cu privire la ele se găsesc în capitolul 5.

Câteva funcționalități propuse au fost considerate opționale pentru contoarele la gaze naturale și energie termică, pentru că pot crește prețul de achiziție al contoarelor fără a aduce beneficii care să justifice aceste creșteri (pentru client, operator și furnizor):

- Funcționalitatea de **sprijinire a sistemelor tarifare avansate este considerată ca fiind opțională pentru contoarele la gaze naturale**, deoarece tarifele la gaze naturale nu sunt, de regulă, la fel de sofisticate precum tarifele la energie electrică. Această funcționalitate ar fi interesant de aplicat, de exemplu, în cazul contractelor cu plata în avans,
- Se aplică aceeași mențiune pentru funcționalitatea de **a permite controlul de la distanță al activării / dezactivării alimentării și / sau al debitului sau limitarea puterii, opțională în cazul contoarelor la energie termică**, din moment ce această funcționalitate va crește semnificativ prețul contoarelor inteligente pentru gaze naturale (mecanisme mecanice mai complexe pentru oprirea alimentării cu apă pe conductă din cauza presiunii ridicate).

Funcționalitățile opționale nu au fost luate în considerare la evaluarea cantitativă a costurilor și a beneficiilor.

Tabelul 8: Funcționalități recomandate pentru contoarele inteligente în România

Funcționalitate	Energie electrică	Gaze naturale	Energie termică
<i>Funcționalități minime recomandate de CE</i>			
A) Să furnizeze citiri direct clientului și oricărui terț desemnat de consumator	✓		
B) Să actualizeze citirile menționate la litera A) cu o frecvență suficientă pentru a permite ca informațiile să fie utilizate în vederea realizării de economii de energie	✓		
C) Să permită citirea la distanță a contoarelor de către operator	✓	✓	✓
D) Să furnizeze o comunicare bidirecțională între sistemul de contorizare inteligentă și rețelele externe de întreținere și control al sistemului de contorizare	✓	✓	
E) Să permită citiri suficient de frecvente pentru ca informațiile să fie utilizate la planificarea rețelei	✓	✓	✓
F) Să sprijine sistemele tarifare avansate	✓	Opțional	
G) Să permită controlul de la distanță al activării / dezactivării alimentării și / sau al debitului sau limitarea puterii	✓	✓	Opțional
H) Să furnizeze comunicări securizate de date	✓	✓	
I) Să prevină și să detecteze fraudele	✓	✓	

J) Să faciliteze importul/exportul și contorizarea reactivă	✓		
Funcționalități suplimentare din lista celor 33 recomandate			
K) Identificarea automată a defecțiunilor / reconfigurarea automată a rețelei, reducerea timpilor de întreruperi (funcționalitatea 5 din lista celor 33)	✓	✓	✓
L) Consolidarea monitorizării și a controlului fluxurilor de putere și de tensiune (funcționalitatea 6 din lista celor 33)	✓		
M) Îmbunătățirea monitorizării activelor rețelei (funcționalitatea 8 din lista celor 33)	✓		
N) Identificarea pierderilor tehnice și non-tehnice prin analiza fluxurilor de putere (funcționalitatea 9 din lista celor 33)	✓		
Funcționalități suplimentare identificate de echipa de proiect			
O) Contorul permite utilizarea diferitelor tehnologii cu ajutorul cărora se realizează comunicarea cu rețeaua rezidențială	✓	✓	✓
P) Contoarele ar trebui să transmită către Aplicația Centrală informații legate de starea senzorului de detectare a încălcării integrității dispozitivului	✓	✓	✓
Q) Aplicația centrală a sistemului IAC ar trebui să stocheze datele contorizate cel puțin pentru perioada relevantă pentru facturare, reclamații sau recuperare a eventualelor datorii	✓	✓	
R) Infrastructura de comunicare ar trebui permită extinderea sistemului IAC prin montarea de contoare suplimentare, fără a fi nevoie de înlocuirea elementelor existente	✓		
S) Sistemul IAC ar trebui să permită integrarea a cel puțin un contor de echilibrare la fiecare stație de medie tensiune / joasă tensiune	✓		
T) Contoarele ar trebui să aibă capacitatea de stocare a datelor pentru o perioadă suficientă de timp	✓	✓	
U) Sincronizarea timpului	✓		
V) Actualizarea de la distanță a programului	✓	✓	

Definiții pentru funcționalitățile suplimentare:

- **Identificarea automată a defecțiunilor / reconfigurarea automată a rețelei, reducerea timpilor de întreruperi** – contoarele ar trebui să aibă funcția de trimitere a informațiilor cu privire la căderile de tensiune (dacă este posibilă fizic conectarea la aplicația centrală) și la durata acestora. Sistemele IT ar trebui să aibă capacitatea de a identifica apariția și durata întreruperilor la alimentarea cu energie electrică.
- **Consolidarea monitorizării și a reglajului fluxurilor de putere și a tensiunii** – contoarele ar trebui să transmită către aplicația centrală toate informațiile despre depășirea limitelor de tensiune acceptate (înregistrarea orei la care a avut loc depășirea și a orei la care s-a revenit la valoarea acceptată).
- **Îmbunătățirea monitorizării activelor rețelei** – datele înregistrate de contoare ar trebui să fie suficiente pentru a optimiza activele din sistemele de distribuție și pentru a crește eficiența rețelei.
- **Identificarea pierderilor tehnice și non-tehnice prin analiza fluxurilor de putere** – datele înregistrate de contoare ar trebui să permită o mai bună înțelegere și gestionare a pierderilor tehnice și non-tehnice.
- **Contorul permite utilizarea diferitelor tehnologii cu ajutorul cărora se realizează comunicarea cu rețeaua casnică** – contoarele (care cuprind module de măsurare, module de execuție și secțiuni de comunicare) ar trebui să facă posibilă comunicarea cu aparatele de uz casnic care permit acest lucru, inclusiv cu alte contoare. Conexiunea modulului ar trebui să se bazeze pe standardele și protocoalele utilizate în general și contorul ar trebui să ofere posibilitatea de setare

a programului intern fără să se intervină în modulul de măsurare și în memoria de stocare a datelor.

- **Contoarele ar trebui să transmită către Aplicația Centrală informații legate de starea senzorului de detectare a încălcării integrității dispozitivului** – contorul ar trebui să poată detecta acțiuni cum ar fi deschiderea carcasei acestuia sau aplicarea unui câmp magnetic extern.
- **Aplicația centrală a sistemului IAC ar trebui să stocheze datele contorizate cel puțin pentru perioada relevantă pentru facturare, reclamații sau recuperare a eventualelor datorii** – această funcționalitate privește mai degrabă sistemul central decât contoarele, dar presupune existența capacității contoarelor de a stoca date, într-o memorie internă, pentru perioada necesară.
- **Infrastructura de comunicare ar trebui să permită extinderea sistemului IAC prin montarea de contoare suplimentare, fără a fi nevoie de înlocuirea elementelor existente** – această funcționalitate este necesară în cazul pieței din România deoarece unul dintre beneficiile principale ale introducerii contorizării inteligente în România (ca și în cazul multor țări din Europa de Est) este reducerea pierderilor tehnice, dar în special a celor non-tehnice. Astfel, existența contoarelor de echilibrare în vederea măsurării și a monitorizării este necesară. Polonia reprezintă un bun exemplu în acest sens, unde operatorul Energa a planificat implementarea contoarelor inteligente la energie electrică luând în considerare montarea contoarelor de echilibrare pe întreaga rețea în exact aceleași scopuri.
- **Contoarele ar trebui să aibă capacitatea de stocare a datelor pentru o perioadă suficientă de timp** – această funcționalitate îi permite clientului sau oricărui terț cu suficiente informații relevante din trecut să analizeze consumul și să tragă concluziile corespunzătoare.
- **Sincronizarea timpului** – contoarele, respectiv programul, ar trebui să aibă capacitatea de sincronizare a datelor cu aplicația centrală suficient de frecvent încât să se poată obține beneficiile generate de alte funcționalități.
- **Actualizarea de la distanță a programului** – contoarele ar trebui să permită actualizarea de la distanță a programului intern prin comunicarea bidirecțională, fără a trimite o echipă de tehnicieni la domiciliul clientului.

5. Beneficii

5.1 Lista beneficiilor și descrieri

Implementarea contorizării inteligente oferă o gamă largă de beneficii de-a lungul întregului lanț valoric al industriei energetice – de la producători, operatori de transport și de sistem și operatori de distribuție până la furnizori de energie și clienți.

Beneficiile luate în considerare în acest studiu se încadrează în două grupe

- **Beneficii legate direct de contorizarea inteligentă și care pot fi cuantificate din punct de vedere material/financiar.** Acestea au fost incluse în analiza cost-beneficiu
- Beneficii care pot fi **evaluate din punct de vedere cantitativ.** În cazul acestora, cuantificarea din punct de vedere material/financiar se bazează pe variabile cu grad ridicat de fluctuație, motiv pentru care am decis să le luăm în considerare independent de analiza cantitativă.

În tabelul 9 sunt rezumate principalele beneficii, care pot fi transferate către investitori și care pot fi incluse în analiza cost-beneficiu pentru sectorul energiei electrice și al gazelor naturale.

Tabelul 9: Lista beneficiilor analizate cantitativ în ACB

Beneficii	Energie electrică	Gaze naturale
1. Reducerea costurilor de citire a contoarelor	✓	✓
2. Reducerea pierderilor comerciale (la energie electrică / gaze naturale)	✓	✓
3. Reducerea pierderilor tehnice la energie electrică / gaze naturale	✓	✓
4. Reducerea costurilor de exploatare la distribuție	✓	✓
5. Reducerea întreruperilor	✓	
6. Amânarea investițiilor în sistemul de distribuție	✓	✓
7. Reducerea costurilor la energie electrică / gaze naturale	✓	✓
8. Reducerea costurilor de restaurare	✓	

1. Reducerea costurilor de citire a contoarelor – costul generat de forța de muncă necesară pentru citirea contoarelor (de obicei o dată la trei luni pentru consumatorii casnici) va fi redus. Toate costurile legate de această activitate (cum ar fi transportul) au fost incluse luând în considerare costul mediu al unei singure citiri per contor, preluat de la părțile interesate din piață (operatorii de distribuție), separat pentru energie electrică și gaze naturale.

2. Reducerea pierderilor comerciale (la energie electrică/gaze naturale) – se referă la scăderea pierderilor comerciale sau la cantitatea de energie livrată, dar nefacturată. Contorizarea inteligentă poate ajuta la identificarea cu acuratețe a consumatorilor la care au loc pierderi comerciale.

3. Reducerea pierderilor tehnice la energie electrică / gaze naturale – beneficiile generate de reducerea pierderilor tehnice provin din trei zone principale:

- Reducerea pierderilor comerciale presupune mai puțină energie distribuită în sistem. Deoarece pierderile tehnice reprezintă o cotă din această energie, reducerea pierderilor comerciale duce și la reducerea pierderilor tehnice (în valoare absolută)
- Creșterea cantității de energie contorizată, ca o consecință a scăderii pragului de inițiere a contorului
- Reducerea cantității de energie consumată de sistemul de măsurare – acest cost este considerat unul evitat, deoarece a fost calculat pe baza energiei consumate de contoarele convenționale. Pe de altă parte, energia consumată de contoarele inteligente este considerată ca fiind un element al costului de implementare.

4. Reducerea costurilor operaționale la distribuție – beneficiile pe care le aduce contorizarea inteligentă la nivelul cheltuielilor de exploatare sunt considerate următoarele:

- Costuri evitate de legalizare a contoarelor convenționale (referitor la taxele de legalizare per contor),
- Optimizarea procesului de mentenanță a activelor – costurile de conectare și deconectare sunt eliminate datorită faptului că nu mai este nevoie de deplasarea la domiciliul clientului.

Aceste beneficii sunt considerate drept costuri evitate la efectuarea operațiunilor menționate anterior, în cazul contoarelor convenționale, dacă nu au fost instalate contoare inteligente. Toate cheltuielile noi generate de legalizare și de conectare sau deconectare legate de contoarele inteligente sunt considerate costuri în Capitolul 7.

5. Reducerea întreruperilor – reducerea timpului alocat identificării locurilor unde există căderi de tensiune are impact direct asupra vânzărilor și a pierderilor.

6. Amânarea investițiilor în sistemul de distribuție – acest beneficiu apare în urma a doi factori:

- Evitarea costului de înlocuire a contoarelor convenționale (am luat în calcul situația în care nu există contoare inteligente instalate, contoarele convenționale fiind înlocuite în baza duratei lor de viață, a avariilor, a neîndeplinirii procedurilor de legalizare și a contoarelor instalate la clienții noi),
- Evitarea costului de instalare a contoarelor convenționale.

7. Reducerea costurilor la energie electrică / gaze naturale – scăderea costurilor de achiziționare a energiei:

- Pentru furnizori, în urma creșterii acurateții prognozelor privind consumul, beneficiu care se regăsește în profitul furnizorului,
- Pentru operatorii de distribuție, în urma creșterii acurateții privind pierderile, deoarece o anumită parte a acestor pierderi vor fi acoperite la un preț mai bun.

8. Reducerea costurilor de restaurare – reducerea timpului necesar identificării locului unei căderi de tensiune, având impact asupra resurselor.

În plus, contoarele inteligente pot aduce părților interesate din piață și alte beneficii. Însă, în acest caz, fie este nevoie de investiții suplimentare, fie este dificilă obținerea lor de către investitori, motive pentru care nu au fost luate în considerare în analiza cost-beneficiu. Asemenea beneficii sunt descrise și calculate separat.

5.2 Corelarea beneficiilor cu funcționalitățile

Toate funcționalitățile contoarelor inteligente necesare în cazul României au fost prezentate în legătură cu beneficiile pe care le generează, pentru a indica de ce funcționalități este nevoie pentru obținerea anumitor beneficii. Corelarea acestor funcționalități cu beneficiile este utilă și din următoarele motive:

- Se asigură luarea în considerare a tuturor funcționalităților aplicabile, deoarece fiecare beneficiu ar trebui să necesite minimum o funcționalitate pentru ca aceasta să fie oportună,
- Ajută la asocierea fiecărei funcționalități cu un beneficiu și asigură excluderea de pe lista funcționalităților minime pentru România a celor care nu sunt necesare,
- Pune bazele unui scenariu și ale unei analize de sensibilitate pentru viitor: prețul contoarelor este influențat de funcționalitățile pe care le pot oferi, această corelare permițând astfel o analiză rapidă și facilă a influenței potențiale asupra prețurilor și asupra rezultatului analizei cost-beneficiu.

Tabelul 10 prezintă corelarea funcționalităților aplicabile în cazul României cu beneficiile evaluate în analiza cost-beneficiu. Corelarea s-a făcut separat pentru energie electrică, gaze naturale și energie termică.

Tabelul 10: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la energie electrică

Tabelul 11: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la gaze naturale

Funcționalități / Beneficii (legenda este sub tabele)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17
C	Să permită citirea la distanță a contoarelor de către operator ;	■		■				■			■	■	■		■	■
D	Să furnizeze o comunicare bidirecțională între contor și rețelele externe de întreținere și control al contorului ;		■		■						■					
E	Să permită citiri suficiente de frecvente încât informațiile să fie utilizate la planificarea rețelei.	■				■	■	■			■			■	■	
F	Să sprijine sistemele tarifare avansate ;	■			■							■	■			
G	Să permită controlul de la distanță al activării / dezactivării alimentării și / sau al debitului sau limitarea puterii .		■		■	■						■				
H	Să furnizeze comunicări securizate de date;	■									■	■				■
I	Să prevină și să detecteze fraudele		■				■						■			
K	Identificarea defecțiunilor / reconfig. rețelei, reducerea timpilor de întreruperi					■	■	■				■		■		
O	Contorul permite utilizarea diferitelor tehnologii cu ajutorul cărora se realizează comunicarea cu rețeaua casnică și cu alte contoare	■									■	■			■	■
P	Transmiterea către Apl. Centrală a informațiilor despre starea senzorului de detect. a încălcării integrității contorului		■			■						■				
Q	Aplicația centrală a sistemului IAC ar trebui să stocheze datele contorizate cel puțin pentru perioada relevantă pentru facturare, reclamații sau recuperare a eventualelor datorii	■	■		■						■	■				
T	Contoarele ar trebui să aibă capacitatea de stocare a datelor pe o perioadă suficientă	■			■			■			■	■				
V	Actualizarea de la distanță a programului	■			■						■	■				■

Tabelul 12: Corelarea funcționalităților cu beneficiile la energia termică

Funcționalități / beneficii (legenda este sub tabele)		1	3	4	5	7	13	16	18
C	Să permită citirea la distanță a contoarelor de către operator;	■				■	■	■	
E	Să permită citiri suficiente de frecvente încât informațiile să fie utilizate la planificarea rețelei.	■	■	■	■		■	■	
K	Identificarea defecțiunilor / reconfigurarea rețelei, reducerea timpilor de întreruperi	■		■	■	■	■		
O	Contorul permite utilizarea diferitelor tehnologii cu ajutorul cărora se realizează comunicarea cu rețeaua casnică și cu alte contoare						■		■
P	Transmiterea către Aplicația Centrală a informațiilor despre starea senzorului de detectare a încălcării integrității contorului		■		■		■		

Beneficiu

1. Reducerea costurilor de citire a contoarelor
2. Reducerea pierderilor comerciale
3. Reducerea pierderilor tehnice
4. Reducerea costurilor operaționale la distribuție
5. Reducerea întreruperilor
6. Amânarea investițiilor în sistemul de distribuția
7. Reducerea defectării echipamentelor / utilajelor
8. Scăderea costurilor energiei electrice
9. Scăderea costurilor de restaurare
10. Posibilități de vânzare de noi produse
11. Beneficii pentru furnizor
12. Beneficii pentru consumator
13. Scăderea emisiilor de CO₂
14. Amânarea investițiilor în capacități de transport
15. Detectarea anomaliilor la puterea contractată
16. Îmbunătățirea parametrilor de calitate ai rețelei
17. Reducerea costurilor de implementare a contorizării inteligente, asociată cu alte planuri de investiții

Metodologia de evaluare

- Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Cantitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă
 Calitativă

5.3. Distribuirea beneficiilor între părțile interesate

Rezultatele analizei cost-beneficiu privind implementarea contorizării inteligente în alte state membre ale UE decât România au indicat că beneficiile acestei noi tehnologii pot varia la nivelul diferitelor grupuri din rândul părților interesate de-a lungul întregului lanț valoric al industriei.

Întrucât analiza făcută de echipa de proiect a A.T. Kearney are scopul de a evalua beneficiile și costurile din perspectiva pieței, în această etapă este dificilă stabilirea părților interesate din piață care vor profita în urma beneficiilor. Se poate prognoza că operatorii de distribuție vor beneficia cel mai mult, având în vedere reducerea costurilor de citire a contoarelor sau a costurilor de exploatare, amânarea investițiilor în capacitățile de distribuție sau reducerea costurilor la energie electrică și a costurilor de restaurare. Totuși, în final, distribuirea beneficiilor depinde de reglementări. Deși majoritatea beneficiilor se vor regăsi în cadrul rețelei, distribuirea lor finală depinde de măsura în care operatorul de distribuție va reuși să mențină aceste beneficii la nivelul tarifelor și de cum vor fi incluse cheltuielile de investiție în acele tarife.

Și alte părți interesate din piață vor profita de anumite beneficii, cum ar fi:

- Costurile reduse de citire a contoarelor ar putea avea impact asupra clienților, deoarece reducerea unui cost poate fi transferată cu ușurință înspre tarifele reduse;
- De reducerea pierderilor comerciale și tehnice pot beneficia clienții, din același motiv, dar aceasta va duce și la scăderea energiei produse și, astfel, și la scăderea emisiilor de CO₂;

- Reducerea întreruperilor și a costurilor de restaurare nu sunt benefice doar pentru operatorii de distribuție, ci și pentru clienți, pentru că lor li se vor oferi servicii de o mai bună calitate, și pentru furnizori, pentru că acestora le pot crește vânzările;
- Scăderea costului energiei electrice reprezintă un beneficiu atât pentru furnizori cât și pentru operatorii de distribuție, datorită faptului că vor avea acces la prognoze mai precise privind consumul, ceea ce poate duce și la costuri mai scăzute la energia electrică pentru consumatori.

Totuși, nu toate beneficiile pot fi atribuite furnizorilor: de exemplu, costurile pentru deconectare și reconectare nu sunt plătite de operatori de distribuție. Acestea sunt facturate către furnizori și, în ultimă instanță, sunt plătite de consumatori, ei fiind cei care plătesc taxele pentru respectivele servicii. Evitarea unor astfel de costuri ar putea fi benefică pentru clienți, în funcție de cadrul de reglementare.

Până acum am prezentat beneficiile estimate pentru întreaga piață și nu pentru fiecare parte interesată din piață. Distribuția finală a beneficiilor va depinde și de instrumentele de reglementare. Totuși, trebuie subliniat că investitorii vor obține câștiguri justificate în urma investițiilor – în caz contrar ei probabil că vor ezita să investească, în ciuda beneficiilor semnificative de la nivelul pieței, per ansamblu.

Mai jos se găsește un rezumat al beneficiilor aduse de contorizarea inteligentă pe care le-am evaluat doar din punct de vedere calitativ.

Beneficii pentru consumatori

Unul dintre cele mai importante beneficii poate fi creșterea conștientizării privind consumul la energie și scăderea acestuia, ceea ce va duce și la scăderea costurilor la energie. Pentru a profita de acest beneficiu este, totuși, nevoie de alte investiții semnificative (ecrane, sisteme de vizualizare și altele) și de educarea clienților. În final, aceste beneficii nu se vor transfera și către investitori.

Clienții finali pot obține beneficii și din următoarele:

- Citirea contoarelor și facturarea cu o mai mare acuratețe precum și mai puține reclamații;
- Sistemele tarifare inovatoare;
- Calitatea îmbunătățită a serviciilor prestate;
- Reducerea costurilor și a întârzierilor la intervenții;
- Facilitatea de schimbare a furnizorilor (ceea ce duce la o concurență crescută, la prețuri mai competitive și servicii de o calitate mai bună);
- Creșterea concurenței între furnizori deoarece vor putea oferi contracte personalizate și servicii cu valoare adăugată;
- Posibilitatea de a gestiona consumul, întrucât contorizarea inteligentă le poate permite consumatorilor să controleze de la distanță dispozitivele aflate în locuință, beneficiu care necesită investiții suplimentare în funcționalități ale rețelei inteligente cum ar fi furnizarea unui afișaj la domiciliu sau a unei platforme electronice pentru a oferi informații referitoare la consum.

Beneficii pentru furnizori

Furnizorii pot profita de multe beneficii în urma implementării contorizării inteligente, inclusiv de:

- Venituri suplimentare în urma oferirii de servicii personalizate;
- Reducerea costurilor generate de centrele de asistență telefonică pentru clienți;
- Accelerarea procesului de schimbare a furnizorilor prin automatizarea citirilor contoarelor (de la citire la facturare);
- Calitate și frecvență mai bună a datelor de facturare;
- Mai puține reclamații legate de facturare pentru că aceasta se bazează pe consumul real, nu pe cel estimat, astfel că aceste reclamații pot fi soluționate pe internet;
- Mai puțini clienți rău-platnici deoarece contorizarea inteligentă permite deconectarea de la distanță a clienților când este nevoie;
- Venituri suplimentare în urma diferitelor servicii de management al energiei.

Beneficii pentru societate

Reducerea pierderilor la energie electrică, reducerea consumului, reducerea numărului de vehicule necesare pentru deplasarea fizică la punctele de consum (pentru diverse operațiuni), și reducerea consumului la vârf de sarcină vor duce, în ultimă instanță, la reducerea emisiilor de dioxid de carbon, sulf și oxid de azot.

Beneficii suplimentare pentru operatorii de rețea

- Amânarea investițiilor în capacitățile de transport – reducerea sarcinii și a solicitării pe elementele de transport crește durata de viață a activelor și reduce nevoia posibilă de îmbunătățiri. Monitorizarea mai atentă, redirecționarea fluxului de curent și reducerea curentului de defect ar putea determina furnizorii de utilități să optimizeze circuitele și transformatoarele.
- Detectarea anomaliilor la nivelul puterii contractate – se pot introduce diverse metode de detectare a anomaliilor, pe baza procesării statistice de semnal. Acest lucru este realizabil datorită acurateții și granularității ce caracterizează datele furnizate de contoarele inteligente; totuși, pentru aceasta este nevoie ca sistemul IT să poată procesa o cantitate suficientă de date.
- Îmbunătățirea parametrilor de calitate ai rețelei – se poate urmări cu ușurință parametrii de calitate ai rețelei și indicatorii-cheie de performanță, ceea ce va duce la o variație mai scăzută a acestora.
- Reducerea costurilor de implementare a contorizării inteligente, asociată cu alte planuri de investiții – efectele acestui beneficiu sunt de două feluri: pe de o parte, atunci când diverse alte planuri de investiții sunt asociate implementării contorizării inteligente, se pot realiza economii și eficientizări importante și, pe de altă parte, contorizarea inteligentă poate scădea nevoia de investiții viitoare în scopul înlocuirii unor elemente învechite ale rețelei, printr-o stabilire mai corectă a priorităților.
- Reducerea costurilor pe piața de echilibrare și cele generate de serviciile tehnologice de sistem, deoarece mai buna cunoaștere a curbelor de consum se traduce în modele de prognoză mai bune.

Companiile producătoare de energie sau (micii) producători ar putea beneficia de:

- Utilizarea continuă la un nivel nominal sau liniar a capacității de producere. Acest beneficiu este condiționat și de modificarea corespunzătoare a comportamentului de consum al clienților pentru atenuarea consumului în perioadele de vârf și o mai mare ajustare a curbei de consum la curba de producție. Aceasta va reduce costurile de modificare a capacităților de producere (oprirea, trecerea în *stand-by* și pornirea facilităților de producție), care în final pot duce la scăderea tarifelor de transport.
- Integrarea mai bună a producerii distribuite. Contorizarea inteligentă și alte soluții legate de rețelele inteligente vor permite și dezvoltarea centralelor pentru producere distribuită de energie, inclusiv microproducerea la domiciliul clientului final.

6. Costurile contorizării inteligente

6.1 Lista costurilor și descriere

Costurile de implementare a contorizării inteligente sunt întotdeauna mai ușor de cuantificat și de atribuit fiecărei părți interesate din piață decât beneficiile. Costurile luate în considerare în analiza cost-beneficiu au fost împărțite în funcție de elementele constitutive și caracteristicile contorizării inteligente, prezentate în capitolul 4. Am luat în considerare trei grupuri de costuri pe care contorizarea inteligentă le implică:

- costurile de implementare și de investiții (majoritatea, dar nu exclusiv, CAPEX),
- costurile de exploatare și mentenanță a sistemului,
- costurile de finanțare.

Aspectele pe care le-am avut în vedere la calcularea **costurilor de implementare și de investiții** sunt următoarele:

Costul contoarelor

Următoarele costuri fac parte din acest grup:

- Achiziționarea contoarelor modulare și a modulelor de comunicare și/sau costurile contoarelor integrate cu modulele de comunicare (în funcție de tipul contorului – monofazic sau trifazic, și de modulul de comunicare utilizat – GPRS/UMTS, PLC, WiFi, WiMAX),
- Legalizarea contoarelor și costul contoarelor care nu se află în proces de relegalizare,
- Costul de instalare a noilor contoare,
- Amortizarea (contoarelor și a altor active) – pentru calcularea valorii reziduale.

Costul elementelor de legătură

Din acest grup fac parte următoarele costuri pe care le generează elementele de legătură (în funcție de modelul analizat – cu sau fără elemente de legătură):

- Costul concentratorilor și al contoarelor de echilibrare,
- Costul *modem*-urilor și al elementelor de legătură,
- Costul de instalare a concentratorilor, contoarelor de echilibrare și a altor active,
- Costul de construire a infrastructurii de fibră optică, WiMAX sau WiFi,
- Amortizarea activelor – pentru calcularea valorii reziduale.

Costul aplicațiilor electronice

În această categorie se regăsesc:

- Costul de dezvoltare, testare și implementare a aplicației centrale a IAC,
- Integrarea cu sistemele (interfețele) externe,
- Achiziționarea și instalarea echipamentelor electronice (serve, calculatoare, periferice, costul copierii de rezervă [*back-up*] a datelor etc.) și a licențelor,
- Amortizarea activelor – pentru calcularea valorii reziduale.

Pe lângă acestea au mai fost identificate câteva grupuri de costuri pentru **exploatarea și mentenanța sistemului**:

- **Costuri de proiect** – în general, acestea sunt costuri generate de pregătirea personalului, de furnizarea și gestionarea resurselor (atât pentru persoanele implicate în proiect cât și pentru deplasări), costul serviciilor profesionale,
- **Costuri de comunicare/conectare** – costul de conectare, generat de fiecare tip de contor și concentrator,
- **Costurile energiei consumate** – costul energiei consumate de sistemul de măsurare (de contoare, de elementele intermediare sau concentratori),
- **Costul de întreținere, mentenanță și dezvoltare** – costuri de înlocuire a contoarelor avariate, întreținerea și repararea contoarelor, serviciile de legalizare pentru contoarele inteligente, înlocuirea modulelor de comunicare avariate, întreținerea și repararea modulelor, citirea manuală a contoarelor (care încă va fi impusă de autoritatea de reglementare; de asemenea, anumite contoare va trebui să fie verificate manual din cauza unor posibile erori sau reclamații ale clienților), întreținerea și repararea concentratorilor și a liniilor de comunicații, mentenanța infrastructurii de telecomunicații, mentenanța aplicației IAC și costurile de menținere a licențelor;
- **Costurile de angajare** – costurile cu forța de muncă responsabilă cu mentenanța elementelor intermediare și a aplicației, verificarea alertelor ș.a.m.d.

Costul de finanțare – ratele dobânzii plătite în urma capitalului contractat – aceste costuri depind de structura de finanțare.

Costurile irecuperabile vor influența și rezultatele financiare, motiv pentru care companiile va trebui să le aibă în vedere separat de analiza cantitativă. În funcție de ritmul implementării, un anumit număr de contoare vor fi înlocuite înainte de finalul perioadei lor de amortizare. Asemenea active va trebui să fie casate, costurile fiind incluse în contul de profit și pierderi. Aceasta nu va avea impact asupra profitabilității la nivel de țară, după cum am prezentat în analiza noastră, deoarece acești bani au fost deja cheltuiți. Dintr-o perspectivă corporativă, costurile irecuperabile pot avea un impact serios asupra rezultatelor financiare, motiv pentru care ritmul de implementare ar trebui ajustat.

În general, **variața costurilor** depinde de mulți factori care trebuie luați în considerare, cum ar fi:

- **Garantarea interoperabilității sistemelor** (protocoale deschise, posibilitatea achiziționării de active de la mai mulți furnizori etc.) pentru a nu irosi investițiile în soluții tehnologice,
- **Alegerea tehnologiilor de comunicare** (de exemplu, PLC sau GPRS) și a numărului de contoare care comunică prin diferite tehnologii. Aceasta poate influența semnificativ costul final (atât ca sumă totală cât și ca implementare în timp, deoarece tehnologia GRPS presupune cheltuieli de exploatare mai mari, iar PLC presupune cheltuieli de investiție mai ridicate. În funcție de vechimea și starea circuitelor, și comunicarea PLC ar putea necesita, în timp, cheltuieli de exploatare semnificative pentru mentenanță și verificări,
- **Structura de finanțare**, adică partea investiției care este finanțată de operator, respectiv din surse externe (care implică și plata ratelor dobânzilor),
- **Stabilirea ritmului de implementare** și de coordonare între operatorii din sectorul energiei electrice, al gazelor naturale și al energiei termice, în ceea ce privește numărul contoarelor inteligente instalate,
- **Rata dobânzii** folosite pentru actualizarea fluxurilor de numerar din investiții.

Aceste costuri apar în faza de implementare a contorizării inteligente pe piața energiei electrice. Pentru piața gazelor naturale, costurile sunt calculate într-o manieră similară, pe baza anumitor ipoteze.

Pe lângă costurile directe evaluate în analiza cost-beneficiu, există alte costuri indirecte care ar putea apărea în timpul implementării, cum ar fi:

- Costuri periodice pentru tehnologii de telecomunicații și evoluția acestora,
- Posibile costuri de modernizare a diferitelor componente din rețea, în sensul unei rețele inteligente,
- Diferite costuri de natură juridică, instituțională și de planificare,
- Plăți compensatorii pentru personalul disponibilizat,
- Costurile de modernizare a sistemelor IT ale furnizorilor, operatorilor de transport și de sistem și ale altor părți interesate de pe lanțul valoric, pentru procesarea și gestionarea noii cantități de informații,
- Costuri legate de casarea/reciclarea vechilor contoare.

6.2 Distribuirea costurilor între părțile interesate

De obicei, operatorii de distribuție sunt cei care suportă partea cea mai mare a costurilor, pentru că aceștia achiziționează, instalează, operează și asigură mentenanța contoarelor (conform legislației în vigoare din România și din multe alte țări din Europa).

Datorită complexității ce caracterizează implementarea contorizării inteligente, schimbarea regimului de proprietate asupra contoarelor și a structurii actuale de piață nu par să fie principalele priorități pentru România în acest moment. Există, totuși, diferite modalități de optimizare a costurilor de investiție și de îmbunătățire a rezultatului de ansamblu al analizei de oportunitate prin modificarea, în diferite feluri, a unor elemente ale modelului actual de operare. Acestea sunt prezentate în capitolele următoare.

Cu toate acestea, este important să se aibă în vedere faptul că pot exista alte costuri care să fie suportate de diferitele părți interesate din piață, nu neapărat pentru instalarea contoarelor inteligente, acestea fiind costuri suplimentare de susținere a investițiilor în contorizarea inteligentă. Obiectivul acestui studiu nu este identificarea și calcularea tuturor investițiilor, lucru care poate fi făcut pe baza infrastructurii contorizării inteligente.

7. Impactul implementării contorizării inteligente

Analiza cost-beneficiu folosită pentru a stabili fezabilitatea implementării contorizării inteligente în România a fost făcută, în cazul energiei electrice, pentru consumatorii de joasă tensiune și, în cazul gazelor naturale, pentru toți consumatorii casnici. Consumatorii de medie și înaltă tensiune au deja contoare inteligente, sau se află în curs de a le instala. Contoarele inteligente la energie termică nu au fost incluse în model, deoarece în acest sector beneficiile cele mai importante pot fi obținute prin simpla instalare a contoarelor pasante. Instalarea contoarelor inteligente la consumatorii de energie termică aduce doar beneficii minore față de simplele contoare pasante, iar costul de instalare a acestora este considerabil.

Au fost luate în considerare diferite variante de evaluare a inițiativelor de implementare a contorizării inteligente în România, din moment ce există o interconexiune evidentă între diferitele companii de utilități.

Întocmirea analizei s-a bazat pe o serie de ipoteze legate nu numai de piață, ci și de schimbările de așteptat la nivelul reglementărilor. La finalul acesteia este prezentată o analiză a scenariului și o analiză de sensibilitate în scopul identificării elementelor principale care ar putea determina schimbările de care este nevoie pentru a se ajunge la rezultatele prezentate.

Perspectiva de ansamblu asupra pieței s-a format în urma cuantificării beneficiilor și costurilor, rezultate de-a lungul întregului lanț valoric, în urma introducerii contorizării inteligente.

Rezultatul analizei depinde de modelul de implementare ales pentru energie electrică și gaze naturale, după cum a fost prezentat în capitolul 4.2:

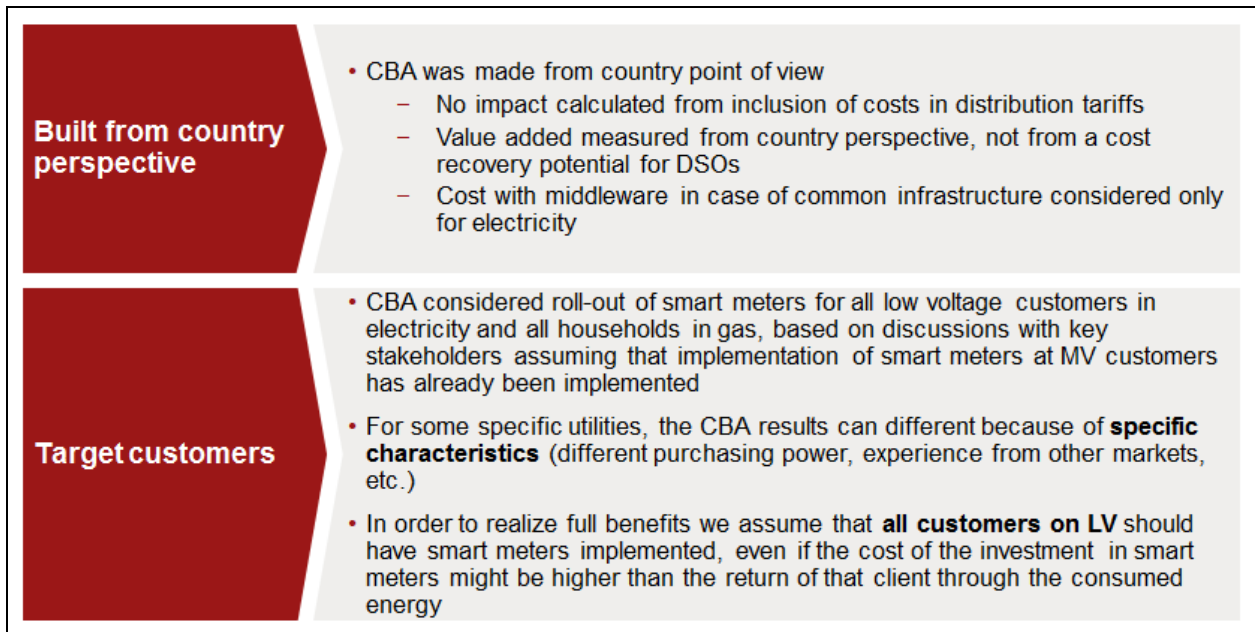
- Modelul 1 – infrastructuri independente și fără elemente de legătură,
- Modelul 2 – infrastructuri independente și cu elemente de legătură,
- Modelul 3 – infrastructură comună de comunicații fără elemente de legătură,
- Modelul 4 – infrastructură comună de comunicații cu elemente de legătură.

În sectorul energiei termice, contorizarea inteligentă nu aduce suficiente beneficii comparative față de instalarea contoarelor pasante, care ar trebui să reprezinte prioritatea principală în domeniul contorizării din acest sector. Așadar, nu am făcut nicio evaluare cantitativă privind contorizarea inteligentă în acest sector.

7.1 Principalele ipoteze

Există două ipoteze fundamentale pe care le-am luat în considerare în analiza cost-beneficiu și care sunt prezentate în figura 18.

Figura 18: Două ipoteze principale luate în calcul la analiza cost-beneficiu:



În scopul acestei analize am folosit metoda fluxului de numerar actualizat (FNA) iar rezultatele finale au fost prezentate ca **venit net actualizat (VNAN)** a fluxurilor de numerar pentru perioada 2013-2032. Deoarece perioada de legalizare pentru contoarele la energie electrică, introdusă recent (începând cu noiembrie 2012), va fi de 10 ani, noi am considerat că un contor ar avea o durată medie de viață de 20 de ani (în cazul contoarelor care au trecut de o legalizare). Pentru a facilita compararea am analizat impactul avut de contoarele la gaze naturale pe aceeași perioadă de timp, deși perioada de legalizare în cazul acestora este de opt ani.

Au fost folosite **ratele de actualizare** de 7,5% pentru energie electrică și 8,63% pentru gaze naturale la calcularea VNA, în cazul scenariilor standard. Pentru a simplifica analiza cost-beneficiu, aceste valori au fost considerate ca fiind costurile capitalului pe care autoritatea de reglementare le recunoaște în tarifele de distribuție. **S-au făcut analize de sensibilitate** pentru a înțelege impactul pe care diferite rate de actualizare îl au, deoarece VNA final depinde într-o mare măsură de aceasta.

Planul de implementare propus evaluează impactul probabil pe care l-ar avea planul de implementare descris în Directiva nr. 72/2009/CE, care prevede **instalarea contoarelor inteligente în proporție de 80% până în 2020** și implementarea completă până în 2022. Ipoteza de lucru este aceea că rata de implementare va fi mai scăzută la început din cauza curbei de învățare, urmând ca ulterior să crească treptat.

Tabelul 13: Ritmul de implementare considerat ca fiind scenariu de pornire în ACB

% contoarelor înlocuite	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energie electrică	6%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	11%	10%	10%
Gaze naturale	6%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	11%	10%	10%

Pentru a obține valorile costurilor aferente implementării contorizării inteligente am trimis solicitări de informații câtorva companii din domeniul tehnologic din România și din alte țări. Li s-a cerut potențialilor furnizori de echipamente de contorizare inteligentă să comunice prețurile medii la produsele lor. Pe baza acestor informații am stabilit care ar fi costurile la cele mai importante elemente aferente infrastructurii, astfel:

Componentă	Valoare	Unitate monetară
Contor inteligent monofazic – modul GPRS	0,54	[‘000 RON]
Contor inteligent monofazic – modul PLC	0,33	[‘000 RON]
Contor inteligent monofazic – modul WiFi	0,32	[‘000 RON]
Contor inteligent monofazic – modul WiMAX	0,73	[‘000 RON]
Contor inteligent trifazic – modul GPRS	0,66	[‘000 RON]
Contor inteligent trifazic – modul PLC	0,46	[‘000 RON]
Contor inteligent trifazic – modul WiFi	0,69	[‘000 RON]
Contor inteligent trifazic – modul WiMAX	1,07	[‘000 RON]
Concentrator	2,26	[‘000 RON]
Contor de echilibrare	0,64	[‘000 RON]

Mai mult, am prognozat o scădere ușoară a prețurilor la elementele aferente infrastructurii, pe măsura maturizării tehnologiei de contorizare inteligentă. Am estimat că **vor scădea prețurile medii la componentele aferente contorizării inteligente** cu 3% în primul an, cu 2% în următorii trei ani și cu 1% în următorii patru ani. Apoi, prețurile se vor stabili.

S-au formulat ipoteze individuale pentru fiecare dintre piețele în cazul cărora s-au făcut cuantificări monetare ale efectelor produse,.

Ipoteze pentru sectorul energiei electrice:

Următoarele ipoteze au fost făcute pentru sectorul energiei electrice:

- **Rata de actualizare** – stabilită la nivelul de 7,5% de autoritatea de reglementare, pentru operatorii de distribuție a energiei electrice pentru perioada a treia de reglementare, care începe în 2013,
- **Reducerea pierderilor comerciale** – o scădere realizabilă a pierderilor non-tehnice pe liniile de joasă tensiune (cele care au fost luate în calcul la această analiză) s-a stabilit la nivelul de 60% până la finalul perioadei de implementare, în funcție de diferite estimări (scenariul pesimist – 30%, scenariul realist – 60%, scenariul optimist – 80%).
- **Evoluția consumului**, reprezentând o combinație a două elemente:
 - o **Evoluția normală a consumului** (fără a lua în calcul contoarele inteligente instalate) va înregistra o creștere de 1,6% pe an (doar până în 2022; din 2023 am considerat că va evolua constant); informațiile care au dus la formularea acestei ipoteze au fost obținute

În urma unor chestionare trimise către cele mai importante părți implicate din piață,

- **Schimbarea evoluției în urma implementării contorizării inteligente** – este de așteptat să se reducă pierderile comerciale în urma instalării contoarelor inteligente, însă nu toate pierderile comerciale identificate vor afecta consumul. Am estimat că 50% din pierderile identificate vor fi facturate; cealaltă jumătate va rezulta din reducerea consumului, deoarece cea mai mare parte a acestei categorii de energie electrică este consumată într-un mod foarte neeficient.
- **Pierderile comerciale** – au fost estimate la nivelul de 7% pentru clienții racordați la joasă tensiune, pe baza informațiilor transmise de principalii participanți în piața de energie electrică și confirmate de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei. Nivelul pierderilor comerciale pentru operatorii de distribuție din România se situează deasupra nivelului mediu al pierderilor comerciale din alte state membre ale UE.
- **Pierderi tehnice** – în România există un nivel înalt al pierderilor tehnice pe liniile de joasă tensiune – nivelul mediu este de 12%. Atât nivelul pierderilor comerciale cât și al celor tehnice au fost confirmate de autoritatea de reglementare.

Legat de pierderile comerciale, am estimat că reducerea care rezultă în urma instalării unui contor inteligent va avea loc la un an după ce respectivul contor este instalat, la jumătate din potențialul maxim (în scenariul normal, acesta este de 60%), urmând să atingă potențialul maxim în anul următor. Acest lucru se datorează faptului că pentru detectarea posibilelor furturi este nevoie de analizarea anumitor date istorice, ceea ce este foarte puțin probabil pentru perioada imediat următoare instalării contorului.

Pe lângă estimările de mai sus, s-au mai avut în vedere câteva care influențează cele mai importante beneficii și costuri cuantificate în analiză. Anexele 2 și 3 prezintă deducerile folosite la calcularea beneficiilor și a costurilor implementării contoarelor inteligente la energie electrică.

Ipoteze pentru sectorul gazelor naturale:

Pentru sectorul gazelor naturale s-au făcut următoarele ipoteze:

- **Rata de actualizare** – stabilită în prezent, de autoritatea de reglementare, la nivelul de 8,63% pentru operatorii de distribuție (nu a fost făcută publică nicio cifră pentru următoarea perioadă de reglementare),
- **Reducerea pierderilor comerciale** – pe piața gazelor naturale există un nivel mai scăzut al pierderilor comerciale față de piața energiei electrice. Cu toate acestea, reducerea pierderilor comerciale, împreună cu reducerea costurilor de citire a contoarelor, ar putea fi unul dintre beneficiile principale ale contorizării inteligente la gaze. În acest sens, am considerat o scădere de 60% a pierderilor non-tehnice ca fiind realistă.
- **Evoluția consumului**, reprezentând o combinație a două elemente:
 - **Evoluția normală a consumului** (fără a lua în calcul contoarele inteligente instalate): o scădere de 3,3% pe an (doar până în 2022; începând cu 2023 am calculat o evoluție liniară); informațiile care au

duș la această estimare au fost obținute în urma chestionarelor trimise la cele mai importante părți interesate din piață,

- **Schimbarea evoluției în urma implementării contorizării inteligente** – la fel ca în cazul energiei electrice, nu toate pierderile comerciale identificate vor afecta consumul. Estimăm că 50% din pierderile identificate vor fi facturate, celelalte 50% reprezentând consumul redus, deoarece cea mai mare parte a acestor gaze naturale este consumată într-o manieră foarte neeficientă,
- **Pierderile comerciale** – estimate la un nivel mediu de piață de 2,5% - peste valoarea medie de la nivel european.
- **Pierderile tehnice** – în cazul României, pierderile tehnice au fost estimate la nivelul de 1%. Și nivelul pierderilor comerciale și tehnice a fost confirmat de ANRE.

În ceea ce privește reducerea pierderilor comerciale, s-a făcut aceeași estimare ca și în cazul energiei electrice: reducerea va avea loc și va fi sesizată la un an după instalarea respectivelor contoare inteligente, la jumătate din potențial, atingând potențialul maxim în anul următor (conform scenariului normal, acest potențial reprezintă reducerea cu 60% a pierderilor comerciale).

Alte ipoteze și estimări sunt prezentate în Anexa 4, pentru beneficii, și în Anexa 5, pentru costuri.

Reducerea pierderilor comerciale reprezintă unul dintre beneficiile majore ale implementării contorizării inteligente în România. Am calculat, în scenariul realist, o reducere de 60% din următoarele motive:

- La energie electrică, pentru că nivelul pierderilor comerciale este mare (7%, valoare care ar putea fi chiar puțin subestimată în comparație cu pierderile tehnice), o reducere cu 60% pare să fie realistă. Acest lucru este valabil mai ales pentru că după instalarea instrumentelor analitice va fi mult mai ușoară identificarea locurilor unde există pierderi comerciale.
- La gaze naturale, majoritatea pierderilor comerciale sunt cauzate de intervenții ilegale asupra contoarelor și identificarea acestora va fi ușoară cu ajutorul utilizării instrumentelor analitice disponibile.

Posibilele modelele menționate anterior, luate în considerare la întocmirea analizei cost-beneficiu sunt:

- Modelul 1 – infrastructuri independente fără elemente de legătură,
- Modelul 2 – infrastructuri independente cu elemente de legătură,
- Modelul 3 – infrastructură comună de comunicații fără elemente de legătură,
- Modelul 4 – infrastructură comună de comunicații cu elemente de legătură.

Pornind de la aceste modele au fost testate trei ipoteze principale:

- **Modelele fără elemente de legătură sunt de obicei mai costisitoare** – modele cum ar fi modelul 1 sau 3 sunt deja considerate ca fiind mai scumpe, deoarece comunicarea trebuie să se facă direct între fiecare contor și aplicația centrală,
- **Modelele cu infrastructură comună de comunicații sunt de obicei mai puțin costisitoare** – această ipoteză se bazează pe ideea că, dacă la diferite utilități (de exemplu, energie electrică și gaze naturale) s-ar folosi

aceeași infrastructură, costurile totale de implementare a contorizării inteligente, la nivel național, ar fi mai scăzute,

- **Modelele cu elemente de legătură pot aduce mai multe beneficii** – existența concentratoarelor de date și a contoarelor de echilibrare este importantă pentru reducerea pierderilor tehnice.

O altă estimare importantă care ar putea avea impact asupra rezultatelor finale ale analizei cost-beneficiu este metoda de calcul a **valorii reziduale**. Am estimat că perioada de viață a echipamentelor de contorizare inteligentă instalate este de 20 de ani, fiind apoi nevoie de reînnoirea investiției. Totuși, dat fiind că instalarea contoarelor se face etapizat până în 2022 și că, după 2022, contoarele vor fi înlocuite, vor mai exista active neamortizate din primul ciclu în perioada 2033-2052. Astfel, valoarea reziduală s-a calculat ca valoare totală a activelor neamortizate complet în 2033. Metoda de calcul a fost confirmată de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei.

7.2 Principalele ipoteze privind modificări ale reglementărilor

La întocmirea analizei au fost avute în vedere câteva aspecte legate de reglementare în ceea ce privește implementarea și am constatat că schimbarea respectivilor parametri ar putea avea un impact important asupra rezultatelor analizei de oportunitate. Am avut în vedere următorii parametri:

- **Rata de actualizare** este în prezent la nivelul de 7,5% la energie electrică și de 8,63% la gaze naturale. Acest nivel este în prezent reglementat, lucru de așteptat să se schimbe din 2013, costul capitalului propriu fiind calculat pe baza unui model MEAF. Considerăm că, având în vedere beneficiile semnificative pe care le poate aduce contorizarea inteligentă, s-ar putea lua în calcul creșterea CMPC la investițiile în contorizarea inteligentă,
- **Numărul citirilor fizice obligatorii** și verificarea punctelor de consum (după instalarea contoarelor inteligente) s-a stabilit la una pe an. După instalarea noilor contoare, frecvența și, implicit, costul citirilor manuale ar trebui reduse.
- **Numărul citirilor efective este, în medie, de 4 pe an** – totuși, cadrul de reglementare poate stabili să se facă mai multe citiri pe an, pentru a strânge informațiile necesare legate de consumul efectiv. În acest caz, cele patru citiri evitate pe an ar putea crește la 12, în urma liberalizării complete a pieței de energie electrică, din 2018, și de gaze naturale, din 2019. Aceasta ar putea avea un impact sever asupra rezultatelor analizei cost-beneficiu; din acest motiv nu am inclus o astfel de ipoteză la calcularea prognozelor. Mai mult, nu există motive să credem că ANRE ar permite să aibă loc o astfel de schimbare pentru că aceasta ar împovăra consumatorul final, care va fi nevoit să suporte costurile, în creștere, de citire a contoarelor.

7.3 Constatările principale

Analiza cost-beneficiu indică faptul că implementarea contorizării inteligente în sectorul energiei electrice are potențialul de a fi o investiție profitabilă. În sectorul gazelor naturale, însă, există riscul ca aceste beneficii să nu acopere toate cheltuielile de implementare.

Rezultatul analizei de oportunitate este pozitiv în cazul energiei electrice, dacă se optează pentru infrastructura de comunicații cu elemente de legătură (concentratori de date și contoare de echilibrare). Această constatare este confirmată de ipoteza conform căreia modelele fără elemente de legătură aduc mai puține beneficii și sunt mai costisitoare. Pe

de altă parte, rezultatul analizei de oportunitate la gaze naturale nu este pozitiv, per ansamblu, la nivel național, indiferent de modelul ales. Tabelul 14 prezintă VNA care rezultă în urma analizei cost-beneficiu.

Tabelul 14: Venituri nete actualizate rezultate în urma analizei cost-beneficiu pentru modelele analizate

		Modelul 1	Modelul 2	Modelul 3	Modelul 4
		Infrastructură independentă de comunicații fără elemente de legătură	Infrastructură independentă de comunicații cu elemente de legătură	Infrastructură comună de comunicații fără elemente de legătură	Infrastructură comună de comunicații cu elemente de legătură
VNA en. electrică	[’000 RON]	(2.777 .525)	1.16 8.796	(2.77 7.525)	1.16 8.796
VNA g. naturale	[’000 RON]	(904 .163)	(73 9.800)	(81 2.563)	(7 1.767)

Cu privire la costurile per punct de contorizare (cheltuieli de investiție), am constatat că rezultatele sunt aceleași cu cele ale analizelor cost-beneficiu similare din alte țări, unde acest cost este sub 100 euro.

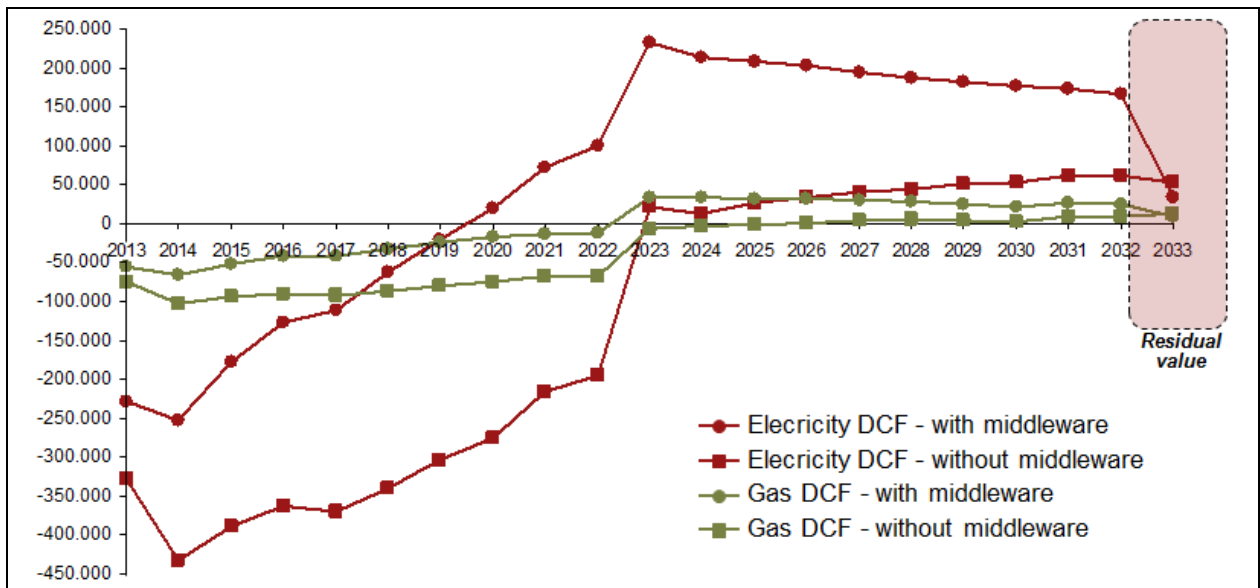
Tabelul 15: Cheltuieli per punct de contorizare pentru modelele analizate

		Modelul 1	Modelul 2	Modelul 3	Modelul 4
		Infrastructură independentă de comunicații fără elemente de legătură	Infrastructură independentă de comunicații cu elemente de legătură	Infrastructură comună de comunicații fără elemente de legătură	Infrastructură comună de comunicații cu elemente de legătură
Energie electrică	[’000 RON]	0,60	0,43	0,60	0,43
Gaze naturale	[’000 RON]	0,54	0,54	0,57	0,46

După cum este prezentat în tabelul de mai sus, rezultatele cele mai bune ale analizei de oportunitate sunt obținute în cazul modelului 4 – infrastructură independentă de comunicații și cu elemente de legătură (inclusiv contoare de echilibrare și concentratori de date).

Figura 19 arată nivelul fluxului de numerar în perioada de timp analizată, prezentând o privire generală asupra beneficiilor realizate care rambursează cheltuielile de capital și costurile operaționale privind implementarea contorizării inteligente.

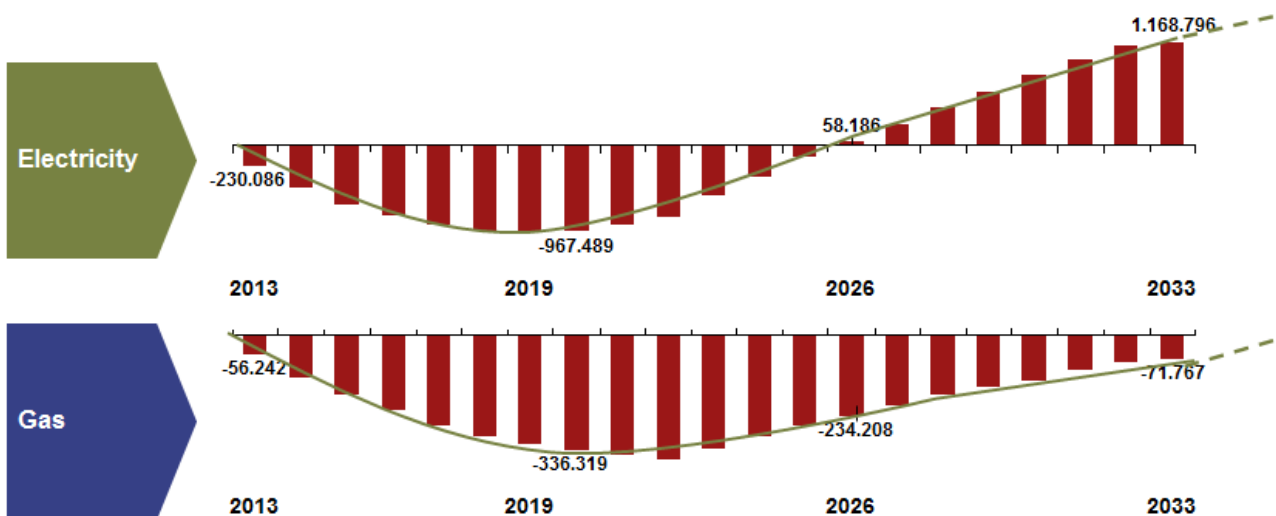
Figura 19: Evoluția fluxului de numerar actualizat pentru energie electrică și gaze naturale ['000 RON]



Așa cum arată figura 19, 2020 este anul când se înregistrează un flux de numerar pozitiv în cazul energiei electrice. Beneficiile cresc constant din primul an de implementare, ca și creșterile constante de flux de numerar. După 2023, se înregistrează o ușoară scădere. Acest lucru se datorează în mare parte faptului că după 2023, primele contoare inteligente instalate vor trebui legalizate, iar unele dintre acestea nu vor trece de cerințele de legalizare, fiind necesară înlocuirea acestora.

Figura 20 poate oferi o altă interpretare cu privire la venitul net actualizat pentru analizele de oportunitate pentru energie electrică și gaze naturale, dacă ne uităm la fluxul de numerar cumulat în perioada de timp analizată.

Figura 20: Fluxul de numerar cumulat (inclusiv valoarea reziduală) pentru modelul 4 ['000 RON]



În cazul energiei electrice, se observă analiza de oportunitate cu valori pozitive în 2026, în timp ce în cazul gazelor naturale rămân valori negative până la sfârșitul perioadei. Curba fluxului de numerar cumulat poate da impresia că analiza de oportunitate în cazul gazelor

ar putea reveni la VNA pozitiv în anii următori perioadei analizate. Dealtfel, acest lucru indică faptul că ar putea deveni pozitivă dacă implementarea este pe o perioadă mai lungă și la un ritm diminuat.

7.4. Analiza scenariului

În plus față de cele 4 modele de infrastructură, există alte elemente care sunt definite ca variabile și impactul acestora a fost testat în cadrul rezultatelor analizei. Acestea sunt :

- Canalele de comunicații folosite pentru sistemele de măsurare – numărul contoarelor care utilizează diferite canale de comunicații (GPRS/PLC/WiFi/WiMax),
- Canalele de comunicații folosite pentru sistemul de elemente de legătură – numărul concentratorilor care comunică prin diferite canale de comunicații (GPRS/PLC/WiMax),
- Rata de actualizare folosită pentru companiile de utilități,
- Nivelul reducerii pierderilor comerciale,
- Opțiunea de a instala sau nu contoare de echilibrare,
- Ritmul de implementare (redus sau crescut privind instalarea)

Figura 21 prezintă un sumar al principalelor presupuneri în abordarea implementării și rațiunea selectării acestor presupuneri.

Figure 21: Evaluarea diferitelor scenarii în analiza cost-beneficiu

Variable factor	Current level (normal scenario)		Underlying reasons	Impact on NPV
% of meters with integrated communication modules	100%		• Possibility to purchase communication modules separately from meters	Depending on meters and modules costs
% of meters communicating to concentrator via:	GPRS	1%	• Cost of meters is highly dependent on the communication technology used (numbers from left valid for models with middleware)	
	PLC	99%		
	WiFi	0%		
	WiMAX	0%		
% of concentrators communicating from concentrator to central application:	GPRS	98%	• Cost of concentrators is highly dependent on the communication technology used (numbers from left valid for models with middleware)	
	Others	2%		
% of sub-stations needing balancing meters/concentrators	100%		• Some transformers do not serve general households/LV customers considered	
Installation of balancing meters or not	Yes		• Without balancing meters, reduction of commercial losses is unlikely to be high	
Average number of manual reading per year before/after prices liberalization ¹	before	4	• An obligation of 12 reads/year after liberalization (since all customers will become eligible) would have a serious impact	
	after	4		
Annual increase in employment costs	4%		• Impact on costs of meter reading and installation	
% of installed meters by 2020	80%		• Recommendation of EC	

Presupunem faptul că toate contoarele vor fi achiziționate cu module integrate de comunicații. Oricum, analiza cost-beneficiu permite la testare rezultate care depind de această variabilă (de exemplu, dacă sau nu un procent anume de contoare vor fi procurate fără module de comunicații, cu o achiziție separată ulterioară). Este așteptat a avea impact nu numai costul instalării, depinzând de prețul de procurare al contorului și modulului, dar

și complexitatea instalării acestora. Din acest motiv, credem că cele mai fezabile scenarii se referă la achiziția contoarelor cu module de comunicații.

Instalarea contoarelor de echilibrare este o variabilă foarte importantă : recomandăm contoarele de echilibrare să fie o cerință obligatorie la implementarea în piața de energie electrică, dat fiind rolul crucial al acestora în reducerea pierderilor comerciale (și tehnice). Fără acest dispozitiv, este extrem de improbabil ca pierderile comerciale să fie reduse suficient ca să asigure o analiză de oportunitate pozitivă. Deși contoarele inteligente trebuie să alerteze aplicația centrală când integritatea lor este deteriorată, minimizarea furturilor, ca rezultat din manipularea contorului și a pierderilor în cazul conectărilor ilegale (sau chiar din aparate casnice conectate separat în instalație înainte de instalarea contorului), ar fi greu de depistat fără contoarele de echilibrare. Numărul contoarelor de echilibrare necesare este un alt factor în cadrul analizei, de vreme ce nu toate sub-stațiile și transformatoarele unde se instalează acestea deservește consumatorii finali (casnici sau mici consumatori comerciali conectați la rețeau de joasă tensiune).

Instalarea contoarelor de echilibrare nu se adresează sectorului de gaze.

Numărul citirilor manuale cerute anual de către reglementator după liberalizarea completă a piețelor – aspect care poate nu mai este necesar din acest moment - (2018 pentru energie electrică și 2019 pentru gaze, considerând neinstalarea contorizării inteligente) poate avea un impact semnificativ în analizele de oportunitate atât pentru energie electrică, cât și pentru gaze.

Numărul mediu al citirilor manuale nenesare pe an sunt în număr de 4 în prezent. Oricum, evitarea a 12 citiri pe an, în momentul în care toți consumatorii sunt eligibili, va crește venitul net actualizat al analizei de oportunitate în mod semnificativ.

În final, am dezvoltat scenarii privind beneficiile modelelor. S-au luat în considerare 3 scenarii pentru nivelul reducerilor pierderilor comerciale, ca fiind cel mai important beneficiu al analizei și care poate avea un impact mare în venitul net actualizat.

Figura 22 descrie pe scurt cele 3 scenarii considerate în analiză, împreună cu VNA și rata de recuperare a investiției. Rezultatele sunt prezentate pentru modelul 4 –infrastructură comună de comunicații cu elemente de legătură – fiind cea mai fezabilă opțiune pentru implementarea contorizării inteligente în România.

Figura 22: Scenarii privind reducerea pierderilor comerciale [‘000 RON]

Scenarios	Reduction in commercial losses	Reduction in commercial losses	NPV & ROI Electricity [‘000 RON]	NPV & ROI Gas [‘000 RON]
	Pessimistic 30%	In a pessimistic scenario, assuming the implementation is rolled-out properly, the benefits might be grasped only partially	222.459 8,34%	(102.480) -
Realistic 60%	Based on A.T. Kearney project experience, following smart metering implementation a conservative yet realistic commercial losses reduction by 60% can be achieved	1.169.796 43,8%	(71.767) -	
Optimistic 80%	In an optimistic scenario, should all necessary effort to reduce commercial losses are made throughout the implementation an optimistic 80% reduction in commercial losses can be achieved	1.790.583 67,1%	(51.583) -	

Analiza de oportunitate în cazul energiei electrice arată rezultate pozitive, dacă se iau în considerație cele 3 scenarii. Scenariile realist și optimist arată în mod special rate foarte bune de recuperare a investiției (43,8% și respectiv 67,1%). Acestea se pot realiza doar prin anumite condiții când se implementează cele mai noi tehnologii și procese pentru reducerea pierderilor în rețele. În concluzie, un efort insuficient pentru reducerea pierderilor comerciale poate conduce la un venit net actualizat negativ în cazul energiei electrice.

În domeniul gazelor naturale, analiza nu indică rezultate pozitive. Totuși acest lucru nu trebuie să conducă la o decizie negativă privind implementarea contorizării inteligente din perspectiva companiei de utilități, din moment ce afacerile pot varia considerabil, depinzând de caracteristicile și condițiile fiecărei companii de utilități (de exemplu, o putere de cumpărare mai mare a contoarelor inteligente permit economii prin reducerea costului unitar al acestora, diferite structuri de pierderi, diferite costuri de exploatare în activitatea de distribuție, șamd). Sunt șanse de calcul pentru o analiză de oportunitate pozitivă din perspectiva unei companii anume, mai ales când se realizează sinergia dintre energia electrică și gazele naturale.

Costurile efectuate pentru dezvoltarea elementelor de legătură devin responsabilitatea operatorilor de distribuție energie electrică, în calitate de proprietari ai rețelelor de energie prin care se vor efectua comunicațiile de la contoare la concentratori. Eventuala defalcare a costurilor între operatorii de distribuție energie electrică și gaze, ori posibile taxe recurente impuse de operatorul de distribuție energie electrică către cel de gaze prin închirierea sau dreptul de folosire a infrastructurii nu va schimba venitul net actualizat din perspectiva de țară (valoare pozitivă pentru operatorul de distribuție energie electrică și o cheltuială pentru cel de gaze care conduce la un efect neutru asupra analizei).

În final, pentru analiza scenariului, rata de implementare rămâne un factor important. Într-un scenariu normal, se folosește o rată de implementare care poate atinge 80% acoperire în contoare inteligente pentru consumatorii de joasă tensiune și pentru toți consumatorii casnici de gaze în anul 2020, în concordanță cu sugestiile ghidului de bune practici al Comisiei Europene pentru sectorul energiei electrice. După aceea, o implementare totală va avea loc până în 2022. Însă, rate diferite de implementare pot avea un impact sever în analizele de oportunitate pentru energie electrică și gaze. De vreme ce timpul este un factor semnificativ în obținerea beneficiilor, în cazul cheltuielilor de capital apărute în avans, schimbările pot influența rezultatele.

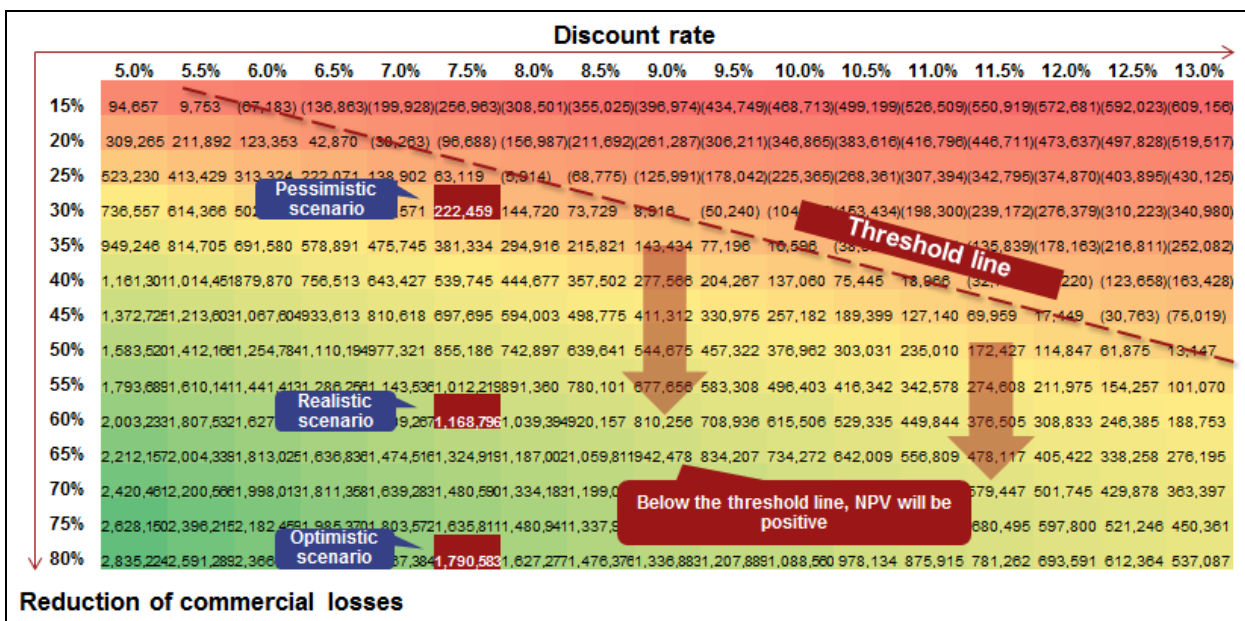
Această opțiune privind ritmul implementării este discutată în capitolul care descrie abordarea implementării și programul acesteia.

7.5 Analiza de sensibilitate

Cele două elemente principale considerate materiale pentru analiza de sensibilitate au fost reducerea pierderilor comerciale (de la 15% la 80%) și costul mediu ponderat al capitalului (de la 5% la 13%). Rezultatele analizei de sensibilitate depind de scenariul analizat.

Se observă apariția tendințelor în funcție de implementarea modelului selectat. Figura 22 prezintă rezultatele analizei de sensibilitate derulate pentru piața de energie electrică, folosind pentru implementare modelul 4: infrastructură comună de comunicații cu gazele naturale și cu elemente de legătură (așa cum s-a menționat anterior, acest model înregistrează aceleași rezultate cu modelul 2 - infrastructură de comunicații independentă cu elemente de legătură. Acest lucru se datorează analizei din perspectiva de țară, iar costurile aferente dispozitivelor de elemente de legătură sunt în responsabilitatea operatorului de distribuție energie electrică).

Figura 23: Analiza de sensibilitate a analizei de oportunitate pentru energie electrică – modelul 4, cu infrastructură comună de comunicații și cu elemente de legătură (mii RON)



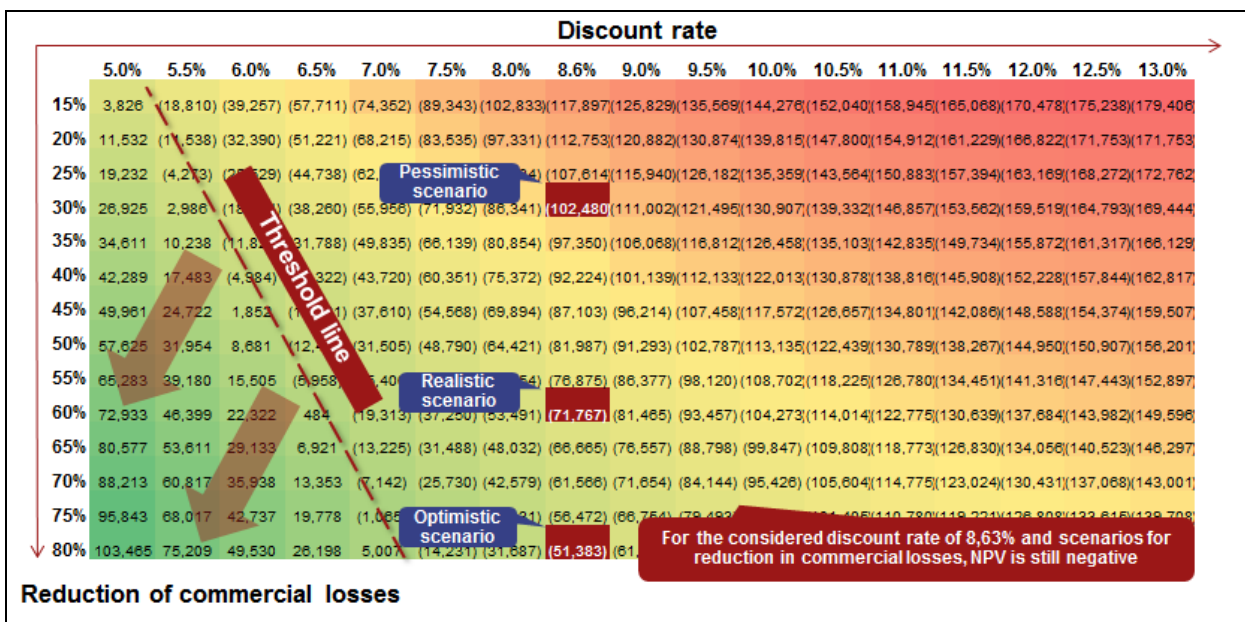
Așa cum reiese din figura 23, există un prag anume, sub care analiza de oportunitate are rezultate pozitive. În cazul în care contorizarea inteligentă se desfășoară fără elemente de legătură, asigurând comunicația de la contor direct la aplicația centrală prin GPRS, analiza arată valori negative pentru VNA, indiferent de nivelul reducerilor pierderilor comerciale (folosind rata de actualizare de 7,5%).

În cazul gazelor naturale, prin folosirea modelului cu infrastructură comună de comunicații și elemente de legătură instalate se constată o valoare negativă a VNA. Datorită nivelului redus al pierderilor comerciale și tehnologice în comparație cu energia electrică, rezultatele rămân negative indiferent de nivelul reducerilor sau de rata de actualizare luată în considerare în cazul analizei de sensibilitate. Similar cu cazul energiei electrice, folosind

un model diferit cu infrastructură independentă sau comunicații fără conexiuni între elementele de legătură, rezultatele sunt mai mici decât în cazul cel mai bun al modelului 4.

Figura 24 prezintă analiza de sensibilitate pentru contoarele inteligente instalate la gaze naturale în cadrul modelului 4.

Figura 24: Analiza de sensibilitate a analizei de oportunitate pentru gaze naturale – modelul cu infrastructură comună de comunicații și elemente de legătură (mii RON)



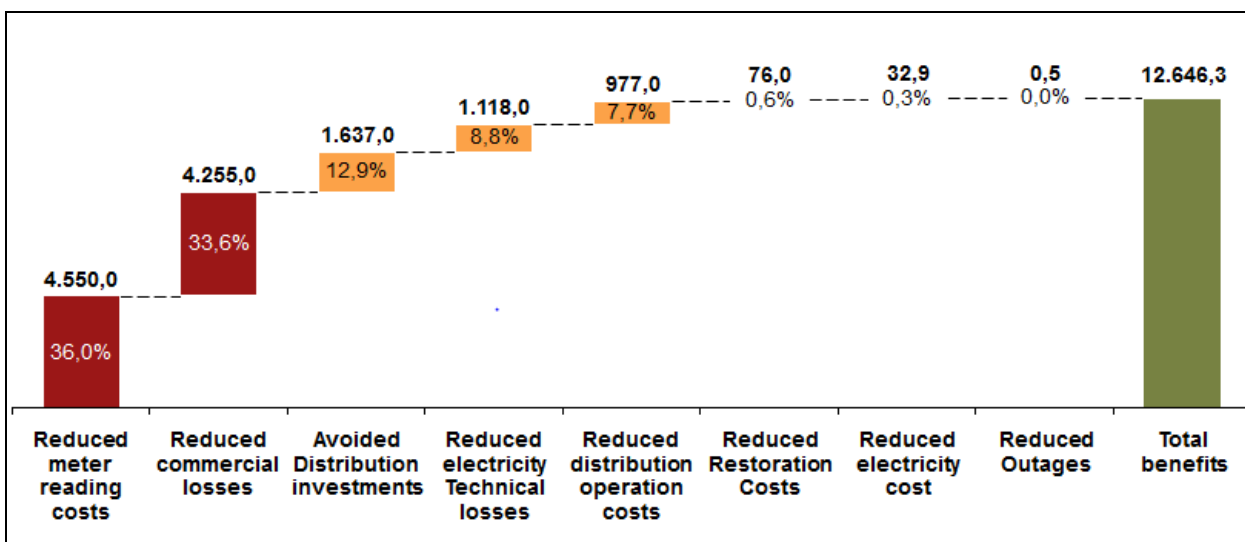
Analiza de sensibilitate pentru sectorul gazelor naturale în cazul modelului 4 arată că, doar pentru valori foarte mici ale ratei de actualizare, combinate cu o reducere mare a pierderilor comerciale, analiza poate înregistra valori pozitive. În timp ce eforturi susținute și disciplinate pot fi luate pentru reducerea pierderilor comerciale, ratele de actualizare sunt factori externi în cazul analizei de oportunitate. Prin urmare, analiza poate arăta rezultate pozitive, în anumite condiții, dar schimbând alți factori variabili, așa cum vom vedea în capitolul 8 – Model recomandat pentru România.

7.6 Impactul preconizat asupra energiei electrice și a gazelor naturale

Analiza cost – beneficiu pentru România indică faptul că, pentru sectorul energiei electrice, implementarea contorizării inteligente este benefică pentru societate în ansamblu, în anumite condiții și considerente.

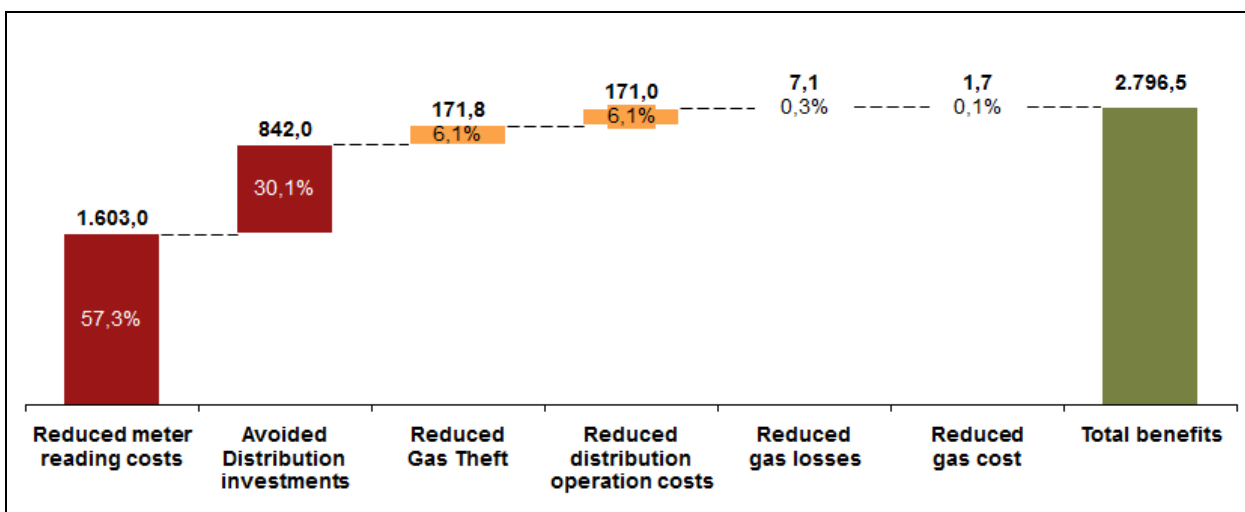
Cel mai mare impact generat de contorizarea inteligentă în această piață este reprezentat de reducerea costurilor de citire a contoarelor și a pierderilor comerciale. Figura 25 de mai jos arată totalul beneficiilor calculate pentru piața energiei electrice, pe categorii, în perioada de timp analizată.

Figura 25: Beneficii totale pe categorie pentru piața de energie electrică (mii RON)



În cazul implementării la gaze naturale, cel mai mare impact provine din reducerea costurilor de citire a contoarelor și evitarea investițiilor pentru înlocuirea contoarelor tradiționale (vezi figura 26).

Figura 26: Beneficii totale pe categorie pentru piața de gaze (mii RON)



În topul beneficiilor cuantificate în analiza cost – beneficiu, există un număr de alte beneficii realizate indirect din cadrul pieței în ansamblu. Aceste beneficii sunt descrise calitativ în capitolul 5 și reprezintă un rol important în înțelegerea impactului global în implementarea contorizării inteligente pentru toate piețele analizate.

7.7 Alte beneficii cuantificate

În plus față de beneficiile calculate mai sus, există un număr de alte beneficii generate de contorizarea inteligentă, pe care le vom analiza din punct de vedere calitativ.

Două beneficii calitative majore pot fi cuantificate fără a li se asocia valori numerice (și fără a fi incluse în analiza cost-beneficiu). Cele două beneficii majore sunt :

- Reducere emisii CO₂ (și alte gaze cu efect de seră)
- Creșterea eficienței energetice – reducerea consumului global de energie.

Creșterea eficienței energetice

În cazul pieței de energie electrică, se așteaptă ca introducerea contorizării inteligente să conștientizeze consumatorii cu privire la profilul de consum al acestora, conducând astfel la scăderea consumului de energie electrică și aplatizarea profilului de consum.

Experiența altor piețe, așa cum au fost descrise în Capitolul 2, a arătat că implementarea contorizării inteligente poate economisi energie electrică prin modificarea comportamentului consumatorilor privind consumul. Dacă punem un număr la aceste reduceri pentru consumatorii din România, în comparație cu o referință în care nu sunt instalate contoare inteligente, putem prognoza o medie conservatoare bazată pe rezultate limitate obținute din studii și proiecte pilot derulate în alte piețe (reducerea medie a consumului a fost minimă – nu am inclus în această medie reducerile înregistrate în Danemarca, date fiind caracteristicile foarte diferite de România ale acestei țări nordice. Oricum, valoarea este arătată aici pentru scopuri comparative, argumentând faptul că media finală considerată pentru România este posibilă).

Tabel 16: Reducerea consumului la energie electrică – exemple de la alte piețe și media pentru România

Țară	Reducerea consumului de energie electrică	
	min	max
Ireland	2.5%	9.4%
UK	2.8%	10%
US	4%	6%
Canada	6%	
Denmark	17%	
Media	3,825%	

O reducere de 3,825% a consumului de energie electrică, în comparație cu o referință în care nu sunt instalate contoare inteligente, se poate atinge gradual în timp, în măsura

instalării graduale a contoarelor inteligente. Într-un scenariu normal, procentul țintă va fi atins în final în 2022, când gradul de instalare a contoarelor inteligente va fi atins în procent de 100% la toți consumatorii de joasă tensiune.

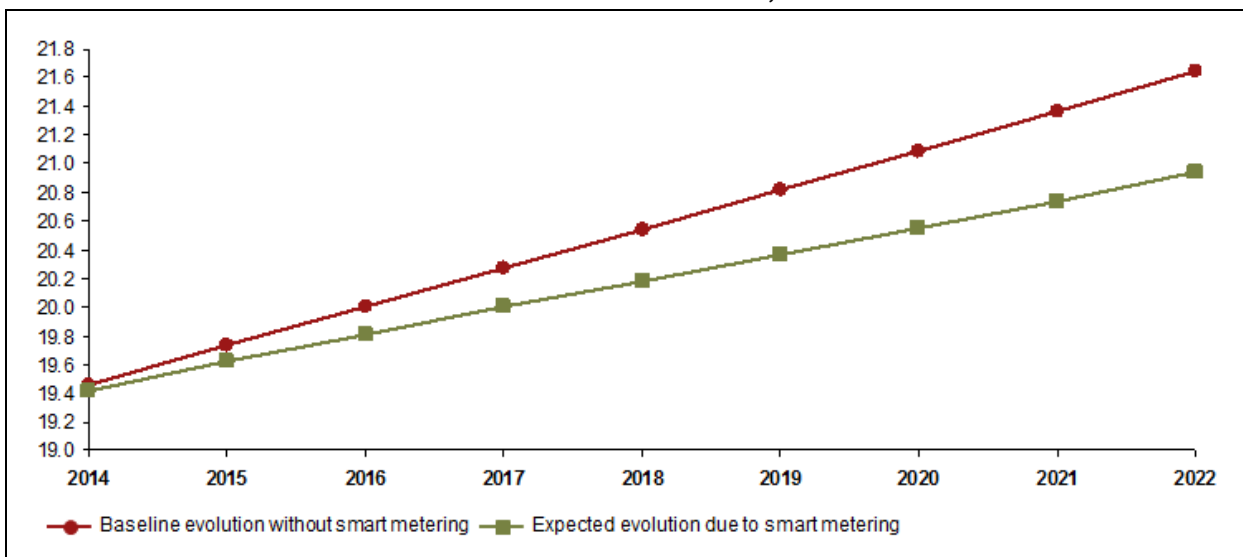
Reducerea consumului de energie electrică trebuie interpretat cu precauție. Pentru a atinge această creștere a eficienței energetice, alte investiții trebuie făcute, precum instalarea afișajelor de consum, mai ales la consumatorii cu valori ale facturii peste medie. Este necesară, de asemenea, crearea portalurilor de internet, unde aceștia pot accesa și analiza comportamentul lor energetic. În plus, furnizorii trebuie să educe consumatorii în legătură cu acest comportament energetic și să-l instruiască cum pot optimiza consumul de energie.

Considerând o reducere de 3,825% a consumului de energie electrică, valoarea economisită până în anul 2022 de energia electrică, când implementarea totală a contorizării inteligente se va finaliza, va fi de 3,4 TWh (și 826.000 MWh în medie pe an după 2022). Această valoare este înregistrată pornind de la un consum de 18,85 milioane MWh/an în 2011 și luând în considerare toate presupunerile incluse în analiza cost – beneficiu și descrise în capitolele anterioare, și anume : 1,6 % creștere a consumului de referință și un total de 2,1 % reducere ca rezultat a micșorării pierderilor comerciale.

Figura 27 arată evoluția previzibilă a consumului, estimând 3,825% reducere în 2022, comparată cu nivelul de referință (fără contorizare inteligentă). După 2022, previzionăm ambele evoluții ca fiind constante, în condiții de instalate 100% a contoarelor inteligente.

Figura 27: Evoluția consumului de energie electrică–nivel de referință și nivel datorat contorizării inteligente (mil. MWh)

În cazul instalării contorizării inteligente în piața de gaze naturale, analiza este



similară cu cea de mai sus, cu impact așteptat, de asemenea similar – o reducere a consumului de gaze datorită conștientizării crescute a comportamentului energetic al consumatorilor.

Deși sunt în mod semnificativ mai puține proiecte pilot sau puse în practică în sectorul de gaze naturale decât în cel de energie electrică, a fost considerată o reducere a consumului total de gaze naturale de 2,2%, relativ constantă. Aceasta este bazată pe o analiză cost-beneficiu efectuată de Comisia de Reglementare din domeniul Energiei din Irlanda (CER).

Cu o reducere la nivelul anului 2022 de 2,2%, totalul consumului de gaze economisit este așteptat să atingă valoarea de 2,2 TWh (și 461.000 MWh în medie pe an după 2022).

Reducerea emisiilor de CO₂

Reducerea emisiilor de CO₂ ca urmare a introducerii contorizării inteligente este considerat efectul cu cel mai mare impact pentru societate.

În cazul energiei electrice, reducerea emisiilor de CO₂ provine din:

- Reducerea pierderilor (comerciale și tehnologice),
- Îmbunătățirea eficienței energetice.

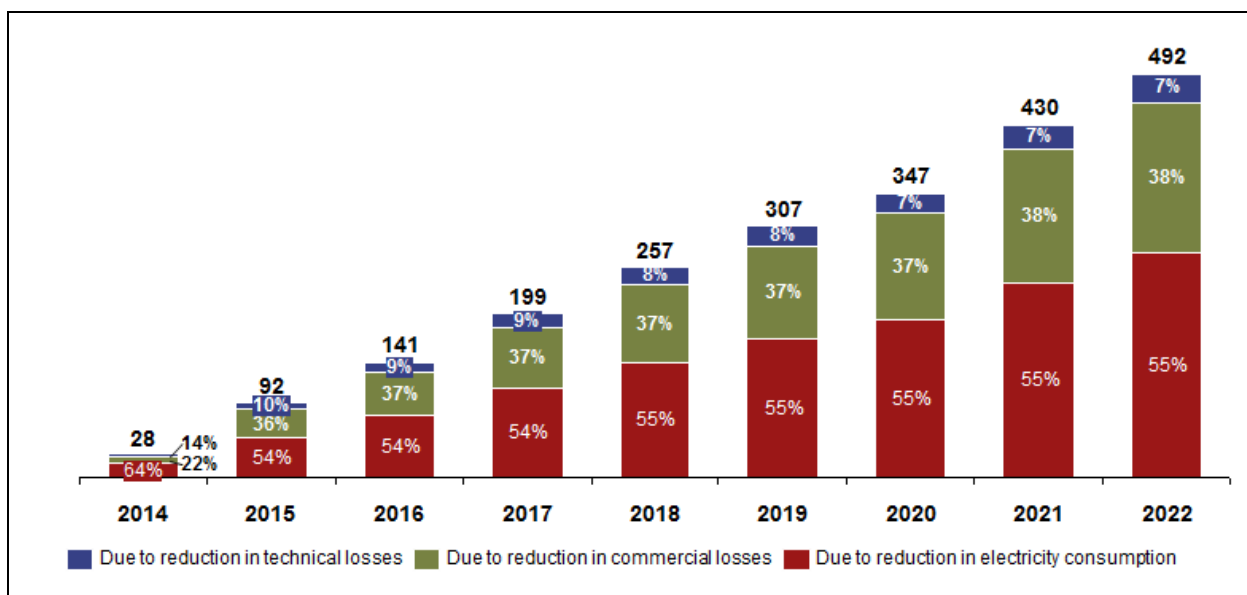
În ambele cazuri, un consum mai mic de energie electrică înseamnă o producție mai mică de energie electrică și prin urmare emisii scăzute de CO₂. În cazul energiei electrice este deasemenea posibil să contabilizăm și reducerile de SO₂. Pentru a cuantifica aceste emisii și pentru o bună înțelegere a reducerii emisiilor, care altfel puteau ajunge în atmosferă, am folosit modelul ESRI/EPA ISus al factorilor de emisii pentru calculul tonelor de CO₂ și SO₂ la fiecare MWh.

Tabelul 17: Factorii de emisii de CO₂ și SO₂ pentru energie electrică

t CO ₂ /MWh	t SO ₂ /MWh
0.402	0.000685
0.406	0.000659
0.384	0.000633
0.389	0.000608
0.381	0.000584
0.365	0.000560
0.344	0.000537
0.364	0.000515
0.366	0.000493

Folosind factorii de emisii considerați la tona de CO₂ și SO₂ pentru MWh și reducerile pierderilor comerciale și tehnologice considerate în analiza cost-beneficiu, estimăm ca la sfârșitul anului 2022, când contorizarea inteligentă este pusă în totalitate în practică, un total de 491.763 tone de CO₂ și 662 tone de SO₂ vor fi oprite a mai intra în atmosferă. Figura 28 prezintă reducerile cumulate ale emisiilor de CO₂ la sursă, arătând faptul că cel mai mare rol în reducerea emisiilor de CO₂ este jucat de reducerea pierderilor comerciale, așa cum este așteptat.

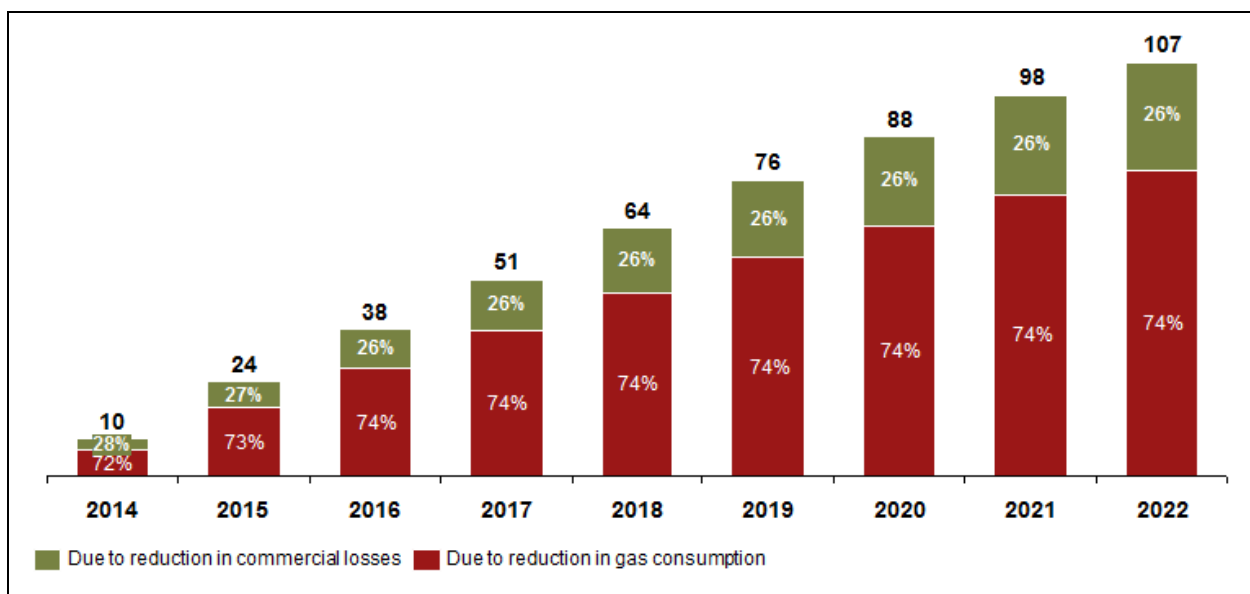
Figura 28: Reducerea cumulată a emisiilor CO₂ datorită contorizării inteligente în sectorul energiei electrice (mii de tone CO₂)



În privința reducerii emisiilor de CO₂ provenite din scăderea pierderilor comerciale, am estimat că 50% din pierderile comerciale descoperite vor intra totuși în consum.

În piața de gaze naturale, reducerile emisiilor de CO₂ datorită introducerii contorizării inteligente au o evoluție similară mai ales prin reducerea consumului de gaze și a pierderilor comerciale. Considerând un factor de intensitate a emisiilor de CO₂ de 0,19 kg CO₂ / kWh (așa cum este indicat de CarbonTrust.co.uk conversion factors), totalul reducerilor de emisii de CO₂ până în anul 2022 ar fi de 106.671 tone. Figura 29 arată reducerea cumulată a emisiilor CO₂ datorită contorizării inteligente.

Figura 29: Reducerea cumulată a emisiilor CO₂ datorită contorizării inteligente în sectorul gazelor naturale(mii de tone CO₂)



Presupunem că jumătate din consumurile ilegale de gaze vor intra în consum și vor fi facturate după depistare.

7.8 Impactul preconizat asupra energiei termice

Piața actuală de energie termică din România este foarte fragmentată, cu numeroase companii de încălzire centralizată care operează în diferite orașe din țară.

Credem că introducerea contorizării inteligente în acest moment nu va aduce beneficii economice nete pentru piațădeoarece:

- Datorită recesiunii economice din 2009, bugetul de stat nu mai poate finanța sistemele de încălzire centralizată. Numeroase companii din sector nu au mai putut să-și achite împrumuturile și să finanțeze minimul de investiții necesare exploatarei sistemelor. Situația financiară a acestor companii depinde de tipul de combustibil utilizat — gaze naturale sau cărbune, ultimul fiind mai costisitor— de utilizarea cogenerării, de nivelul venitulului consumatorilor din aria deservită de fiecare companie și de stadiul rețelelor. Rețelele în majoritatea companiilor se află în condiții foarte proaste, modernizarea în acest caz trebuind să fie o prioritate pentru investiții.
- Proiectate în timpul regimului comunist pentru asigurarea unei producții industriale masive, infrastructura veche și supradimensionată a condus la pierderi tehnologice mari. Modificarea rețelei este o altă prioritate importantă pentru investiții.
- Încălzirea centralizată este o piață extrem de sensibilă la variațiile de prețuri, spre deosebire de energia electrică și gazele naturale, unde cererea este mai stabilă. Această piață este în directă competiție cu alte forme de încălzire, precum încălzirea cu gaze, cu petrol sau surse regenerabile. Aceasta face aproape imposibilă orice formă de recuperare a costurilor prin tarife, iar orice creștere sensibilă a tarifelor va conduce la pierderea clienților de către companiile de încălzire centralizată. Mai mult, întârzierile privind plățile, subvențiile sau ajutoarele de stat guvernamentale pot conduce la o presiune suplimentară în echilibrul bugetar al companiilor de încălzire centralizată.
- Contoarele în cadrul companiilor de încălzire centralizată sunt de obicei instalate la intrarea rețelelor de termoficare în condominiu. Acesta este unicul punct de contorizare de interes pentru companii în acest moment. De aici, locatarii pot împărți consumul prin folosirea contoarelor pasante, instalate în fiecare apartament (dar nu toate clădirile au adoptat acest sistem). Acest lucru împiedică instalarea contorizării inteligente din două motive :
 - Necesitatea comunicării bilaterale este redusă, de vreme ce deconectarea de la distanță a unui întreg condominiu pe motiv de neplată a contribuției locatarilor, va crea un impact social uriaș. De obicei, companiile evită deconectările unei clădiri întregi, fiind aplicată doar în cazuri extreme. Acest lucru ajută la evitarea costurilor cu angajații trimiși să deconecteze sau să reconecteze clădirile la rețelele de termoficare
 - Instalarea contoarelor inteligente de energie termică în fiecare apartament al clădirii va însemna o imensă investiție pentru orice companie, iar beneficiile nu vor compensa costurile.

O soluție potențială pentru piața de energie termică, mult mai viabilă decât contorizarea inteligentă ar fi desfășurarea contorizării pasante. Punerea în practică a acesteia pentru blocurile de apartamente, unde energia termică este livrată în sistem centralizat, este așteptată să aducă beneficii majore comparativ cu situația actuală, cum ar fi :

- Măsurare precisă a consumului bazată pe consumul real de energie termică și împărțit dintre diferiți consumatori, prin urmare facturi corecte și mai puține plângeri din partea consumatorilor,
- Un control mai bun al consumului de energie termică și optimizarea folosirii acesteia, din moment ce o parte a energiei termice poate fi pierdută în locuința consumatorului– simpla contorizare tip pasant poate permite un control mai sistematic al furnizării de energie termică în timp, când consumatorul nu are nevoie de aceasta, comparativ cu un consum continuu din prezent,
- Ca rezultat al beneficiilor de mai sus, o reducere globală a consumului de energie termică este preconizată datorită gradului crescut de conștientizare de către consumatori a consumului propriu (de exemplu, după instalarea contorizării pasante obligatorii pentru folosirea apei, consumul mediu a scăzut cu aproximativ 70%). Consumatorii au minimizat consumul lor, dat fiind faptul că la calculul facturilor s-au folosit date reale, în locul estimării pentru o clădire întreagă.

Contorizarea pasantă se poate face cu simple contoare tradiționale. Totuși, în cazuri mai avansate, în funcție de condițiile de piață, contoarele pasante pot avea funcții inteligente (așa cum au fost descrise în Capitolul 5). În acest caz, se recomandă ca aceste contoare inteligente pasante să fie conectate la infrastructura de contorizare inteligentă a energiei electrice și, de aici, informația poate fi transmisă la aplicația centrală. Această opțiune poate optimiza costurile investiției.

7.9. Posibilități de îmbunătățire ale rezultatului analizei de oportunitate

Analiza poate fi îmbunătățită semnificativ dacă sunt luate în considerare următoarele condiții inițiale:

- **Externalizarea funcției de măsurare și realizarea de investiții de către un partener extern** (poate fi considerat un investitor extern cum ar fi un furnizor de echipamente de măsurare). Măsura va ajuta atât gestionarea investițiilor cât și activitatea de exploatare. Atunci când exploatarea este externalizată pot fi realizate condiții financiare mai bune. Cu atât mai mult, având o singură companie gestionară a mai multor investiții aceasta va asigura o exploatare mai bună din punctul de vedere al părților interesate din piață. Ca și contractori, companiile își pot asuma anumite standarde de calitate fără a avea de a face cu aspectele de implementare. În sfârșit, această opțiune poate fi viabilă în condițiile în care cheltuielile de capital (CAPEX) sunt suportate de terțe părți, în timp ce operatorii de distribuție vor prezenta cheltuieli de exploatare stabile pentru servicii închiriate de îndată ce infrastructura este instalată. Totodată această opțiune ar putea avea un impact pozitiv mai mare în măsura în care o companie cu putere mare de cumpărare intervine în afacere.
- **Realizarea de sinergii cu grupuri de capital.** Câteva dintre societățile de utilități din România au companiile-mamă în afara țării. În cazul în care compania-mamă are experiență cu contorizarea inteligentă pot fi obținute sinergii adiționale. De exemplu,

operatorii prezenți în România care au implementat deja contorizare inteligentă în alte țări pot beneficia de efectele economiei de scală și pot obține prețuri mai bune pentru infrastructura de contorizare inteligentă decât cea luată în considerare în analizele anterioare. Un alt exemplu este cel al operatorilor care au posibilitatea implementării în paralel a contoarelor inteligente pentru afacerile din energie electrică și gaze naturale beneficiind astfel de sinergii adiționale concretizate prin prețuri de instalare ceva mai scăzute.

7.10 Bune practici în reducerea pierderilor în rețele

Așa cum a fost discutat anterior în scenariul și analiza de sensibilitate realizată pentru acest model, unul din factorii de succes pentru rezultatele analizei de oportunitate a contorizării inteligente este nivelul de reducere a pierderilor comerciale în rețele.

Pentru companii devine o necesitate efectuarea tuturor eforturilor pentru inițierea de noi procese, planuri și acțiuni pentru maximizarea reducerii pierderilor în paralel cu implementarea pe scară largă a contorizării inteligente. Aceste eforturi le vor permite să se bucure de toate beneficiile contorizării inteligente și să obțină un profit investițional mai mare pe măsură ce vor maximiza procentul de reduceri.

Bunele practici în domeniul reducerii pierderilor în rețele recomandă câteva acțiuni asupra cărora companiile ce investesc în sisteme de contorizare inteligentă ar trebui să se concentreze, acțiuni ce pot grupate în trei categorii:

- **Prelucrarea datelor** (include și algoritmi logici): revederea algoritmilor utilizați pentru prelucrarea noilor cantități de date; revizuirea modelelor utilizate pentru defalcarea pierderilor tehnice de cele comerciale și pe nivele de tensiune; analiza instrumentelor informatice utilizate pentru calculul de bilanțuri în structura prezentă și în cea în care contoarele inteligente vor fi instalate și în care volumul de date va crește exponențial,
- **Procese** (identificarea și gestionarea reducerilor): standartizarea proceselor, reducerea activității manuale (definire adecvată și utilizarea acesteia atunci când este cazul); revederea interfețelor și interacțiunea dintre departamente pentru identificarea zonelor ce pot fi îmbunătățite,
- **Sprijin în rezolvarea disputelor**: definirea de metodologii standartizate și corecte privind modul de utilizare a datelor și informațiilor obținute datorită contorizării inteligente astfel încât disputele să poată fi rezolvate repede și favorabil părților.

8. Modelul de contorizare inteligentă recomandat pentru România

8.1. Modelul recomandat

Pornind de la rezultatele analizei cost-beneficiu realizată până în prezent, recomandarea noastră poate fi sintetizată astfel:

Pentru piața de energie electrică:

- Cele mai bune modele sunt modelul 2 sau modelul 4, modele ce includ elemente de legătură (concentratoare de date și contoare de echilibrare),
- Tehnologia de tip PLC este recomandată pentru comunicația dintre contoare și concentratoarele de date. Ne așteptăm ca în anumite cazuri (aprox.1 %) comunicarea dinspre contoare să se facă prin alte canale, întrucât este posibil ca tehnologia PLC să nu funcționeze corect în cazul mai multor interfețe. Comunicația dinspre concentratoare poate fi realizată prin diferite canale de comunicare.

Pentru piața de gaze naturale:

- Modelul aplicabil pare a fi modelul 4, cu o infrastructură de comunicații comună și elemente de legătură. Contorul de echilibrare își va îndeplini misiunea numai pentru operatorul de distribuție a energiei electrice,
- Comunicarea dintre contoarele de gaze naturale către infrastructura de contorizare inteligentă este recomandată a se face prin diferite metode cum ar fi cele de tip M-Bus, Wi-Fi, prin radio,
- Datele privind consumul de gaze naturale pot fi transmise către concentratori prin infrastructura de măsură utilizată pentru energie electrică, împreună cu informațiile privind consumul de energie electrică, și apoi către aplicația centrală a unui operator de distribuție energie electrică sau direct către aplicația centrală a unui operator de distribuție gaze naturale. Depinde de tehnologia aleasă și de preferințele părților interesate. Datele privind consumul de gaze naturale pot fi transmise de la aplicația centrală energie electrică către aplicația centrală gaze naturale. Oricare opțiune este aplicabilă și viabilă. Cu toate acestea, în primul caz pot apărea diferite dificultăți între cele două lanțuri de informații precum și vulnerabilități privind integritatea tehnică.

Implementarea contorizării inteligente în cazul gazelor naturale va trebui tratată cu mare atenție. Așa cum s-a arătat în acest raport niciunul dintre modelele analizate nu a dus la un VNA pozitiv având în vedere condițiile inițiale alese. Acest rezultat va trebui interpretat dintr-o perspectivă specifică de țară. Rezultatele pot diferi de la un operator de distribuție gaze naturale la altul și ar trebui analizate individual în funcție de:

- puterea de cumpărare,
- posibilitatea atingerii unei economii de scală la nivelul grupului/holdingului din care face parte operatorul prin uniformizare la nivel internațional,
- valoarea pierderilor comerciale și tehnice.

8.2. Segmentele de clienți vizate

Analiza cost-beneficiu, în cazul pieței de energie electrică, a luat în considerare implementarea contoarelor inteligente pentru clienții de la joasă tensiune (în special clienți casnici, dar și clienți comerciali mici și mijlocii). Nu am făcut nici o diferență între diferitele categorii de clienți în funcție de cantitatea de energie electrică consumată, mici clienți industriali versus clienți casnici, sau în funcție de o acoperire regională determinată de reducerea pierderilor în rețea. Pentru a realiza acest beneficiu, energia trebuie echilibrată între toți clienții. Recomandarea noastră este de a asigura contoare inteligente în zonele cu consum scăzut, pentru că numai așa distribuitorii de energie electrică vor putea face o analiză detaliată și vor putea identifica mai bine pierderile în rețea.

Referitor la ceilalți clienți, cum ar fi clienții comerciali alimentați la medie tensiune sau marii consumatori industriali alimentați la înaltă tensiune, ei au deja echipamente avansate de măsurare instalate de către operatorii de distribuție sau au proiecte de perspectivă pentru astfel de lucrări.

Referitor la clienții care au deja instalată infrastructură de contorizare avansată, având în vedere că o serie de proiecte pilot au fost deja implementate în piață, în analiza realizată nu am făcut nici o diferență între acești clienți și clienții normali întrucât cerințele minime ale analizei s-au referit la contoare AMI, iar contoarele de tip AMR deja instalate nu îndeplinesc cerințele minime specificate. O modernizare a contoarelor de tip AMR deja

instalate este dificil de realizat întrucât contoarele de tip AMR față de cele de tip AMI au caracteristici tehnice diferite, iar diferențele nu țin numai de modulul de comunicație. De asemenea, din întâlnirile avute cu distribuitorii, am înțeles că anumite sisteme avansate de contorizare au fost realizate prin simpla adăugare a unui modul de comunicație la contoarele tradiționale. Acestea vor trebui înlocuite atunci când instalarea de contoare inteligente va începe.

Analiza cost-beneficiu este extrem de sensibilă la reducerea pierderilor în rețea (atât în valori absolute cât și în procente). Este posibil ca analiza efectuată pentru diferite regiuni ale țării să conducă la rezultate diferite întrucât sunt regiuni în care pierderile comerciale sunt mai mari decât în altele.

Pentru gaze naturale, analiza cost-beneficiu ia în considerare instalarea de contoare inteligente pentru toți clienții casnici. Deși rezultatele preliminare nu conduc la valori pozitive ale VNA, o segmentare a categoriilor de clienți poate duce la rezultate diferite, în funcție de considerațiile deja făcute în acest raport.

8.3. Modul și programul de implementare

Modul de implementare va avea un impact semnificativ asupra fiabilității și profitabilității contorizării inteligente. În primul rând, este importantă localizarea zonelor pilot relevante, pentru verificarea ipotezelor de lucru și pentru a crea o privire de ansamblu asupra impactului pe care implementarea integrală l-ar putea avea. În al doilea rând zona care va fi acoperită de implementarea contorizării inteligente va trebui de regulă să înceapă cu aceste zone astfel încât costul implementării să fie optimizat. Testarea tehnologiilor de comunicație care vor fi utilizate în diferite condiții va trebui de asemenea inclusă în proiectele pilot.

În implementarea contoarelor inteligente și a elementelor de legătură pot fi utilizate diverse strategii, cum ar fi:

- instalarea elementelor de legătură în toate zonele, inclusiv concentratoarele și contoarele de echilibrare, urmată de înlocuirea contoarelor,
- instalarea simultană a echipamentelor de legătură și a contoarelor, stație după stație. Aceasta presupune înlocuirea unui număr mare de contoare, fără a fi luată în considerare localizare aparatelor și continuarea instalării în masă a echipamentelor până la completarea întregii zone avute în vedere, indiferent de durata de înlocuire a contoarelor. Vor fi montate contoare tradiționale, cu durată mai lungă de înlocuire acolo unde contoarele inteligente se vor monta mai târziu. Alte contoare vor fi abandonate /distrușe.

La proiectarea modalității de implementare, aspecte precum managementul riscului, organizarea de fapt, schimbarea managementului și factorii de succes vor trebui luate în considerare. Monitorizarea continuă a proiectului și metodologia de management de proiect aplicată sunt necesare pentru a asigura succesul acțiunii.

Programul de implementare este un alt factor decisiv în succesul contorizării inteligente, mai ales calcularea timpului și a efortului necesar pentru a avea o implementare de succes din punct de vedere al instalării, managementului de proiect și a altor activități. Având în vedere că analiza efectuată în cadrul acestui raport este extrem de sensibilă la variațiile

acestor parametrii, atât pentru energie electrică cât și pentru gaze naturale, vor fi analizate mai multe scenarii de implementare.

1. Program de implementare pentru sectorul energiei electrice:

Pentru sectorul energiei electrice au fost testate trei scenarii:

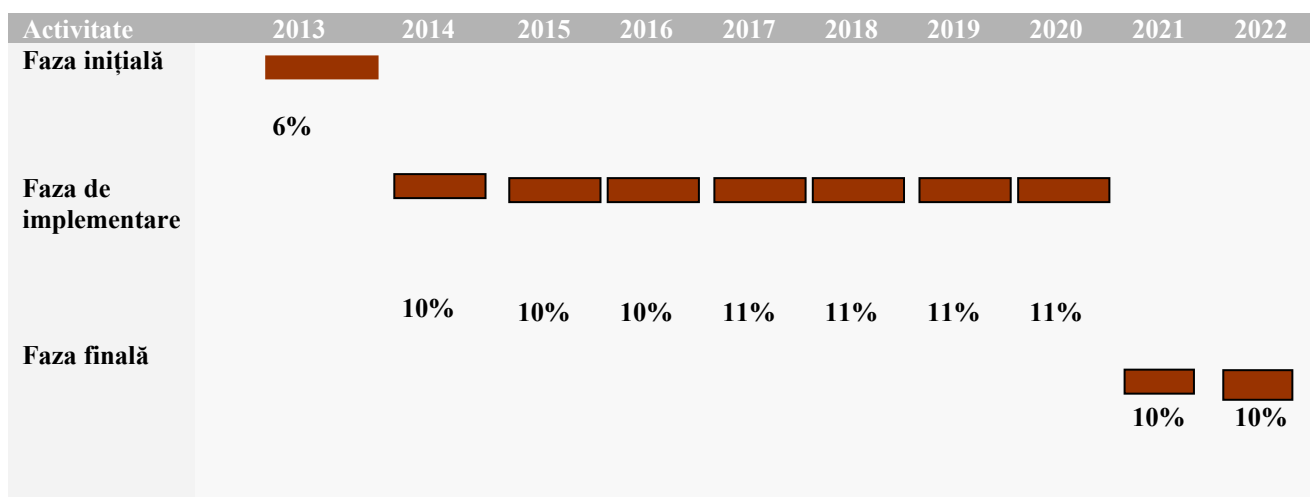
- O „implementare echilibrată” cu o evoluție anuală liniară având ca țintă implementarea până în 2020 a 80% din necesarul de contoare inteligente și implementare completă pînă în anul 2022,
- O „implementare accelerată” care are în vedere implementarea completă a contoarelor inteligente în următorii 5 ani, până în 2017,
- O „implementare exponențială” cu un număr mai redus de contoare inteligente instalate în primii ani pentru a permite companiilor să-și ajusteze parametrii, să planifice și să învețe din experiența primilor ani de implementare, urmată de o implementare echilibrată pentru următorii ani.

Scenariul „implementării echilibrate”, cel mai fezabil în acest moment, presupune înlocuirea a 80% din contoare până în 2020 (în conformitate cu cerințele Uniunii Europene) și implementarea completă până în 2022. În figura 30 se regăsesc etapele acestui proces.

În timpul primului an de implementare, datorită curbei de învățare și a proiectelor pilot necesare, se presupune că 6% din necesarul de contoare inteligente va fi instalat. După această perioadă, un număr mai mare de contoare poate fi înlocuit ca urmare a creșterii experienței în domeniu. Se presupune că vor utilizate și resurse suplimentare, ca urmare a unui proces de instruire, resurse care să contribuie la implementarea contorizării.

În cazul implementării echilibrate, pornind de la condițiile inițiale descrise în capitolele anterioare, se obține un VNA pozitiv în valoare de 1168 mil. lei pentru modelul 4.

Figura 30. Programul de implementare pentru scenariul implementării echilibrate



% Procente de contoare instalate în anul



„Implementarea accelerată”, cel de-al doilea scenariu luat în calcul, se presupune o implementare mai agresivă care săducă la finalizarea întregului proces până în anul 2017, așa cum este indicat în figura de mai jos:

%contoare inteligente	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energie electrică	8%	20%	22%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%

Analiza arată că datorită impactului negativ de la începutul intervalului, valoarea VNA pentru perioada considerată este mai redusă, având o valoare medie de 823 mil. lei. Acest scenariu este dificil de realizat având în vedere resursele neexperimentate existente pentru instalarea și managementul infrastructurii de contorizare inteligentă.

Scenariul final, „implementarea exponențială” presupune că în primii ani, un număr redus de contoare inteligente va fi instalat, scenariul care ar putea fi ales de companiile cu o experiență limitată în domeniu.

%contoare inteligente	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energie electrică	3%	5%	7%	9%	10%	11%	15%	20%	10%	10%

Rezultatele în acest caz sunt similare cu cele obținute în primul scenariu cu o valoare a VNA de 1113 mil. lei. Diferența relativ mică poate fi explicată de faptul că deși implementarea și în acest caz se finalizează în 2022, 80% din necesarul de contoare inteligente este montat înainte de 2020.

Beneficiile adoptării unui astfel de scenariu provin din:

- Posibilitatea testării diferitelor opțiuni și modele de implementare în faza de început, cu posibilitatea ajustării abordărilor inițiale,
- Posibilitatea obținerii de fonduri nerambursabile de finanțare a investiției, cum ar fi cele europene.

2. Programul de implementare pentru sectorul gazelor naturale

Așa cum s-a arătat în capitolele anterioare, o implementare echilibrată a procesului de instalare de contoare ineligente nu conduce la valori pozitive ale VNA în cazul sectorului de gaze naturale. În aceste condiții, au fost testate alte câteva scenarii de implementare pentru a indentifica programul care ar putea transforma proiectul într-o alternativă atractivă din punct de vedere național. Scenariile analizate au fost:

- „Implementarea echilibrată”presupune un scenariu similar cu cel din energie electrică având ca țintă instalarea a 80% din necesarul de contoare inteligente până în anul 2020 (pentru gaze naturale, Uniunea Europeană nu impune o țintă anume) și cu finalizare 100% în anul 2022. Beneficiile introducerii contorizării inteligente țin de reducerea costurilor cu citirea contoarelor și reducerea pierederilor comerciale. Deoarece pierderile în cazul sectorului gaze naturale sunt mult mai scăzute față de cele din sectorul energiei electrice,beneficiile obținute nu justifică necesarul de investiții. Ca urmare, în acest caz valoarea VNA va fi negativă și egală cu – 72 mil. lei, așa cum a fost prezentat în capitolele anterioare.

- „Implementarea accelerată” a fost de asemenea testată, presupunând finalizarea procesului în 5 ani, cu o instalare completă de contoare inteligente până în anul 2017, în conformitate cu figura de mai jos:

%contoare inteligente	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gaze naturale	8%	20%	22%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%

Datorită impactului negativ de la începutul perioadei, valoarea VNA este negativă cu o medie de -176 mil. lei, valoare mult mai scăzută chiar față de scenariul implementării echilibrate, ceea ce a dus la analiza unui al treilea scenariu care propune pentru sectorul gazelor naturale pași de implementare mult mai mici.

Astfel, ultimul scenariu – „implementare lentă” – propune pentru gaze naturale o perioadă de implementare mult mai lungă decât în cazul energiei electrice conform figurii de mai jos:

%contoare inteligente	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gaze naturale	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	15%	15%

Scenariul implementării lente presupune o perioadă de implementare cuprinsă între 2014 și 2025, cu un pas de implementare progresiv crescător. Aolicând acest scenariu, operatorii din sectorul gazelor naturale pot ajunge la un nivel de experiență și infrastructură instalată similar cu cel din sectorul energiei electrice. Pornind de la aceste condiții inițiale, rezultatul analizei se îmbunătățește semnificativ obținându-se o valoare pozitivă a VNA de 14 mil. lei.

Considerăm că opțiunea implementării lente combinată cu o serie de elemente specifice operatorilor de distribuție din sectorul gazelor naturale, cum ar fi puterea de cumpărare a acestora care să conducă la costuri mai scăzute de achiziție a contoarelor inteligente sau specificul consumatorilor, pot conduce la valori pozitive ale VNA în cadrul analizelor de oportunitate. Acest scenariu este de asemenea de preferat în cazul în care operatorii de distribuție din sectorul energiei electrice vor opta pentru o implementare exponențială.

9. Cerințe privind reglementarea

Analizele au arătat că investițiile în contoare inteligente pot fi profitabile în cazul sectorului energiei electrice (cu riscurile și considerațiile din acest raport) pe când în sectorul gazelor naturale profitabilitatea va depinde de puterea de cumpărare a companiilor de utilități și de rata de instalare a contoarelor utilizată în implementare. Dar, există un risc semnificativ ca profitabilitatea să fie negativă.

Din această cauză, investițiile în rețele inteligente de energie electrică trebuie stimulate pentru a aduce beneficii părților interesate și societății ca întreg. Ținta stabilită de Comisia Europeană ca 80% din contoare să fie instalate până în 2020 trebuie luată în considerare în cazul României care va trebui să dispună de cadrul de reglementare stimulat necesar.

Având în vedere profitul nesigur în cazul contorizării inteligente în cazul sectorului de gaze naturale, este recomandabil să nu se fixeze o țintă pentru finalizarea procesului. Cu toate acestea investițiile trebuie stimulate. Astfel de investiții ar trebui făcute astfel încât

sinergiile corporative să fie uniformizate, iar rata de instalare astfel ajustată pentru a asigura apropierea de structurile de costuri optime.

Distribuirea beneficiilor va depinde în mare măsură de reglementările pe care reglementatorul le va emite pentru o distribuție corectă a acestora. Cel mai important element este o rată corectă de recuperare a investiției – ROI- pentru investitori (distribuitori). Astfel de investiții pot aduce beneficii operatorilor de distribuție dar ele trebuie să permită și menținerea tarifelor. La nivelul societății vor fi identificate și alte beneficii cum ar fi facturi mai scăzute la energie electrică sau emisii de CO₂ mai scăzute.

Pentru a stimula operatorii de distribuție să investească în rețele inteligente recomandăm modificări în trei zone principale:

- Reglementări în domeniul energiei,
- Reglementări privind securitatea datelor,
- Legea metrologiei.

9.1. Schimbări în cadrul de reglementare din domeniul energiei

O descriere a cadrului general în scopul identificării de investiții în contorizarea inteligentă este necesară. Această descriere va trebui să acopere trei elemente principale referitoare la implementarea contorizării inteligente:

1. Definirea și regulile aplicabile modalității de implementare,
2. Impactul asupra veniturilor reglementate,
3. Raportări cu privire la evoluția proiectului.

1. Regulile privind modalitatea de implementare vor trebui să definească funcționalitățile minime pe care contoarele inteligente ar trebui să le îndeplinească, și anume:

- Cerințele de performanță: frecvența de citire și transmitere a informației de la diverse niveluri ale sistemului, timpul de stocare a datelor, etc.,
- Funcțiile de măsurare: cerințele minime care vor trebui îndeplinite de către contoarele instalate în nodurile de echilibrare și la consumatorii finali, cerințele privind comunicațiile cu echipamente tip HAN, măsurarea energiei reactive, alți indicatori de calitate, informații privind prețurile transmise clienților la intervale de timp stabilite (de ex: orar),
- Funcții de raportare și informare: furnizarea de date către operatorii de distribuție și consumatorii finali, mesaje de reglare transmise contoarelor și frecvența lor,
- Proprietăți tehnice: securitate, scalabilitate și standarde utilizate, posibilitatea de a pune la dispoziția sistemelor externe a cel puțin 95% din datele colectate, contoarele instalate la consumatorii finali să dispună de un port USB care să poată fi conectat la un dispozitiv tip HAN într-un viitor apropiat, protocoale de comunicare deschise pentru a permite integrarea și a altor tipuri de contoare (de ex.: gaze naturale).

Recomandări privind modalitatea de implementare vor trebui de asemenea definite, cum ar fi:

- Recomandări cu caracter general: interoperabilitatea sistemelor și așteptări privind operatorii de distribuție,
- Modul de abordare al furnizorilor de echipament: operatorii de distribuție să aibă posibilitatea diversificării aprovizionării din diferite surse, cu respectarea cerințelor generale de interoperabilitate a sistemelor, operatorii de distribuție să își poată utiliza resursele și mijloacele fixe proprii pentru implementarea unor părți din sistem, furnizorii de infrastructură să asigure documentația necesară astfel încât operatorii de distribuție

- să poată implementa protocoale de comunicare în mod independent, sursele codurilor de aplicații să fie puse la dispoziția operatorilor de distribuție, etc.,
- Termenul de predare a echipamentelor: cerințe pentru furnizori,
 - Prioritizarea zonelor de implementare: linii directoare privind alegerea zonelor prioritare de instalare a contoarelor inteligente (zone caracterizate de pierderi mari în rețele, zone cu un număr mare de contoare de schimbat, zone caracterizate de indicatori SAIDI și SAIFI cu valori mari, zone cu un număr mare de racordări noi la rețea).

Impactul asupra venitului reglementat

Reglementatorii vor trebui să stabilească principii clare de includere a costurilor în tarifele de distribuție, urmând a fi recunoscute:

- Cheltuielile de exploatare corecte: acestea sunt în general mai mici decât cele actuale, creând posibilitatea de a plăti beneficiile,
- Cheltuielile dependente: cum ar fi cele generate de pierderile tehnice și comerciale din rețea și nivelul maxim recunoscut și acoperit de tariful de distribuție; acest nivel urmează a fi ajustat pe măsură ce implementarea progresează și în funcție de progresele înregistrate în reducerea pierderilor datorată contorizării inteligente,
- Amortizarea mijloacelor fixe: valoarea acesteia depinde de investițiile realizate în anii precedenți anului în care este calculată amortizarea și nu ar trebui să existe mijloace de majorare a acesteia ca urmare a beneficiilor realizate,
- Rata de recuperare a capitalului: deși aceasta va începe să fie calculată în funcție de WACC și de metodologia CAPM, investițiile care în general aduc beneficii mai mari consumatorilor și sistemului energetic pot fi recompensate cu o rată mai mare. Această valoare anuală mai mare va trebui evaluată și comparată de reglementatori cu valorile declarate la începutul perioadei de reglementare și cuprinse în planul de investiții.

Aceste modificări ar trebui cuprinse în metodologia de stabilire a tarifelor de distribuție. Includerea costurilor (și a beneficiilor) în tariful de distribuție trebuie să se bazeze pe planurile de investiții raportate de operatorii de distribuție și este ajustată anual, conducând către zona finală care este acoperită de cadrul de reglementare.

Raportări cu privire la evoluția proiectului

Reglementatorul va trebui să definească un set de indicatori de performanță pentru operatorii de distribuție a căror evoluție este urmărită în timpul procesului de implementare și o perioadă după încheierea acestuia. Astfel de indicatori pot fi:

- Reducerea pierderilor comerciale în zona de implementare a infrastructurii de citire avansată (AMI),
- Reducerea pierderilor tehnice,
- Reducerea costurilor cu citirea contoarelor,
- Minimizarea furturilor din infrastructură,

Operatorii de distribuție vor trebui să raporteze următoarele informații reglementatorilor:

- Progresele realizate în procesul de implementare: actualizarea programului general de implementare (valorile planificate ale beneficiilor, etapele și procentele propuse pentru implementare), planul de implementare detaliat pentru următorul an, analiza și managementul riscului,
- Valoarea beneficiilor realizate: pierderi și costuri cu citirea contoarelor,

- Valoarea indicatorilor de performanță realizați: nivele, motive pentru care valorile acestor indicatori sunt sub limitele planificate, măsuri pentru recuperarea diferențelor.

Schimbările cadrului de reglementare precizate mai sus ar trebui introduse în standardele de performanță pentru activitatea de distribuție, document ce necesită revizuirii anuale pe baza progreselor și realizărilor înregistrate în procesul de implementare a contorizării inteligente.

9.2. Acceperea socială și considerații privind protecția datelor

Acceptarea socială este unul dintre cei mai importanți factori de succes și ar trebui să fie luată în considerare încă de la începutul procesului de implementare. Atunci când există o lipsă de acceptare socială, există un risc semnificativ de creștere a costurilor de implementare și de a nu se putea realiza beneficiile întregului programului. Unul dintre cele mai importante aspecte ale acceptării sociale este de a se asigura protecția și securitatea datelor confidențiale.

Protecția și securitatea datelor sunt foarte esențiale pentru derularea unui program de contorizare. Clienții presupun că societățile de utilități vor depinde de o serie de funcții și sisteme IT făcând astfel datele lor personale mai vulnerabile la amenințări potențiale de atac a acestor date. Un atac de acest gen ar putea avea un impact negativ asupra tuturor operatorilor de rețea și asupra consumatorii lor, nu doar în cazul în care operatorului care a permis să se întâmple un astfel de incident.

Prin urmare, acordurile comune și recomandările trebuie să fie luate în considerare pentru securitatea rețelei și toți jucătorii din piață precum și operatorii trebuie să acorde sprijinul lor. Scopul măsurilor de securitate ar fi diminuarea riscului de încălcare a integrității datelor și de confidențialitate a informațiilor clientului.

Atunci când discutăm despre protecția și securitatea datelor, anumite aspecte trebuie să fie luate în considerare pentru a asigura protecția datelor clientului:

- **Confidențialitatea** - asigură că datele prelucrate de către operatorii de contorizare sunt vizibile numai părților autorizate, fără dezvăluirea oricărui terț, fără acordul prealabil al clientului; asigură monitorizarea scurgerilor de astfel de date,
- **Integritatea** - asigură fiabilitatea datelor, deoarece informațiile înregistrate de către sistemul de contorizare inteligentă sunt utilizate pentru facturare și astfel trebuiesc asigurate procesarea, sincronizarea în timp și caracterul complet al informațiilor,
- **Disponibilitatea datelor** - în orice moment către părțile care au dreptul să le proceseze.

Cu toate acestea, protecția datelor este doar o dimensiune a acceptării sociale a contoarelor inteligente. Educația clientului este, de asemenea, extrem de critică la depășirea rezistenței acestuia la program. În faza inițială de instalare a contoarelor inteligente, consumatorii pot fi reticenți să adere, deoarece ei nu înțeleg conceptul, și nu pot să prevadă beneficiile asociate acestui concept. Cu toate acestea, ceea ce văd ei, este cât de mult această nouă tehnologie îi va costa. Astfel, pentru o implementare reușită și pentru a evita rezistența clientului, ar trebui să fie luate în considerare campanii de relații publice și informare.

9.3 Considerații asupra legii privind activitatea de metrologie

Principala modificare pe care recomandăm să fie făcută este perioada de legalizare pentru noile contoare inteligente. O schimbare în perioada de reglementare privind legalizarea contoarelor de energie electrică a fost deja făcută, de la 8 la 10 ani, care corespunde, de asemenea, perioadei medii de amortizare utilizată de către marii distribuitori. Cu toate acestea, în sectorul gazelor nici o astfel de modificare a fost considerată până în prezent.

Având în vedere viitorul potențial de implementare a contoarelor inteligente, perioada de legalizare ar putea fi crescută și mai mult, la peste 10 ani, pentru a reflecta durata de viață a echipamentelor noi care vor fi instalate. Acest lucru ar putea aduce, de asemenea, o ușurință pe umerii distribuitorilor, dintr-o perspectivă a costului, având anual mai puține contoare de legalizat. Efectul rezultat asupra scăderii costurilor ar putea fi în cele din urmă o presiune mai mică asupra tarifelor de distribuție și, prin urmare, asupra consumatorilor. Abordarea statistică pentru procesul de legalizare ar putea fi, de asemenea, luată în considerare pentru a reduce costul operațiunilor de exploatare a noii infrastructuri de contorizare inteligentă.

În plus, introducerea legalizării statistice pentru noile contoare inteligente este de așteptat să aducă beneficii suplimentare, conducând la o scădere a costurilor de legalizare pentru operatorii de distribuție. Această metodă ar trebui să fie pusă în aplicare, deoarece presupune un eșantion statistic semnificativ de contoare pentru întreaga populație. Prelungirea perioadei de legalizare pentru contoarele tradiționale care urmează să fie înlocuite în următorii ani poate aduce, de asemenea, beneficii suplimentare (de exemplu, costuri irecuperabile mai mici) și ar trebui să fie luate în considerare.

Concluzii

Scopul acestui studiu a fost de a evalua fezabilitatea punerii în aplicare a contoarelor inteligente în România, prin intermediul analizei de piață, valori de referință internaționale, revizuirea legislativă, precum și printr-o analiză cost-beneficiu detaliată. La elaborarea acestui studiu, A.T. Kearney a colaborat atât cu Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei cât și cu părțile cheie interesate din piața de energie.

Analiza de oportunitate dezvoltată este o evaluare economică solidă între costurile majore și beneficiile rezultate din implementarea națională a inițiativei de instalare a contoarelor inteligente, discutată din punct de vedere cantitativ și completată printr-o evaluare non-valorică a altor factori cu impact asupra inițiativei. Intenția analizei a fost de a avea un studiu cuprinzător al impactului probabil al introducerii contorizării inteligente în România, fără a studia implicațiile izolate, cum ar fi dezvoltarea structurii tarifelor de distribuție, sau recunoașterea diferitelor costuri sau beneficii care ar putea fi atribuite acestei inițiative.

Evaluarea a luat în considerare scenarii diferite pentru implementare, atât în ceea ce privește modelele de piață ce vor fi utilizate, dar și în ceea ce privește termenele de punere în aplicare. Contorizarea inteligentă la nivelul pieței influențează mai multe companii de utilități și poate impulsa potențialele sinergii prin utilizarea unei infrastructuri de comunicații comune. Astfel, în scopul acestei analize au fost analizate în detaliu patru principale propuneri de modele de piață.

Pentru sectorul energiei termice, credem că contorizarea inteligentă nu aduce beneficii suficiente în comparație cu costurile suportate pentru implementarea acesteia. De fapt, beneficii majore de în sectorul energiei termice ar putea fi atins prin implementarea contoarelor pasante, și instalarea de contoare tradiționale care ar trebui să fie prima prioritate în acest sector, în zona de măsurare.

În construirea analizei, au fost avute în vedere mai multe ipoteze și au fost validate împreună cu Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei cât și cu operatorii cheie ai pieței de energie. Dar există două variabile importante care au un impact asupra rezultatelor analizei: reducerea pierderilor comerciale - care a fost estimată a avea un potențial realist de 60% pe piața de energie electrică românească - și rata de actualizare - care a fost asumată la nivelul mediu ponderat al costul capitalului (WACC) reglementat de Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei pentru fiecare dintre utilități (distribuitorii de energie electrică și distribuitorii de gaz).

Considerând aceste ipoteze, într-un plan conceput pentru a satisface cerințele Comisiei Europene de punere în aplicare a unui procent de 80% din necesarul de contoare inteligente până în anul 2020 și ca toate contoarele să fie inteligente până în anul 2022, rezultatele analizei de oportunitate pentru energie electrică indică o valoarea VAN pozitivă de 1168 mil. lei, cu o rentabilitate a investiției estimată la 43,8% pe parcursul perioadei considerate ca fiind de 20 de ani.

Având în vedere aceleași condiții și pentru piața gazelor naturale, se obține o valoarea VAN negativă, de minus 72 mil. lei. Cu toate acestea, în ceea ce privește piața gazelor naturale, nu există obiective impuse de către Comisia Europeană. Au fost considerate mai multe scenarii de implementare. Concluzia este că există un scenariu din care s-ar putea obține valori ușor pozitive pentru valoarea VAN în urma analizei de oportunitate, în cazul în care implementarea contoarelor inteligente pentru gaze naturale va începe mai târziu decât pentru energie electrică și ar dura între anii 2014 – 2025.

Mai mult decât atât, analiza de oportunitate ar putea fi chiar mai benefică atunci când se realizează la nivelul de companie, deoarece factorii de diferențiere, cum ar fi puterea de cumpărare, economiile la scară sau pachetul energie electrică – gaze naturale ar putea genera beneficii suplimentare. În orice caz, pentru a se asigura că beneficiile analizei de oportunitate sunt îndeplinite, programul de implementare trebuie să asigure punerea în aplicare de procese și proceduri.

Lista referințelor

EUROPEAN COMMISSION

Commission recommendation on preparations for the roll-out of smart metering systems, Brussels, March 9th, 2012

ERGEG – European Regulators Group for Electricity & Gas

Status review on regulatory aspects of smart metering (Electricity and Gas) as of May 2009, Ref: E09-RMF-17-03, October 19th, 2009

An ERGEG public consultation paper on draft guidelines of good practice on regulatory aspects of smart metering for electricity and gas, Ref: E10-RMF-23-03, June 10th, 2010

BERG Insight

Smart metering in Europe, Eighth edition, by Tobias Ryberg, M2M research series, 2011

Smart Regions

European smart metering landscape report, Deliverable D2.1 of the project “SmartRegions – Promoting best practices of innovative smart metering services to European regions”, Vienna, 2011

ESMA – European Smart Metering Alliance

ESMA_WP5D18_Annual_Progress_Report_2009 - ESMA 2010 Report, January, 2010

ICER – International Confederation of Energy Regulators

Report on experiences on the regulatory approaches to the implementation of smart meters, Ref: I12-C&A-08-01, April, 2012

JRC – Joint Research Centre, Institute for Energy, European Commission

Smart grids projects in Europe: lessons learned and current developments, 2011

Guidelines for cost benefit analysis of smart metering deployment, 2012

Guidelines for conducting a cost benefit analysis of smart grid projects, 2012

DATAMONITOR

Smart metering – a review of experience and potential across multiple geographies, Reference Code: DMEN0438, November, 2009

CER – Commission for Energy Regulation

Cost benefit analysis (CBA) for a National electricity smart metering rollout in Ireland, Ref: CER11080c, May 16th, 2011

Smart metering information paper 5 – Results of gas cost-benefit analysis, gas customer behavior trial and dual fuel technology trial, Ref: CER11180, October 11th, 2011

Cost Benefit Analysis (CBA) for a National gas smart metering rollout in Ireland, Ref: CER11180c, October 11th, 2011

Electricity smart metering customer behavior trials (CBT) findings report, Ref: CER11080a, May 1st, 2011

Smart metering information paper – Gas customer behavior trial findings report, Ref: CER11180a, October 11th, 2011

KEMA International B.V.

Final report – Development of best practice recommendations for smart meters rollout in the energy community, February 24th, 2012

Capgemini

From policy to implementation: the status of Europe's Smart Metering market, 2009

BRE – Building Research Establishment Ltd.

District Heating – Heat metering cost-benefit analysis, May 2nd, 2012

Ecoheat4eu

Recommendation report for Romania, 2011

NERA Economic Consulting

Cost benefit analysis of smart metering and direct load control, Australia, February 29th, 2008

World Energy Council

Policies for the future, Assessment of country energy and climate policies, 2011

World energy assessment, Energy and the challenge of sustainability, 2000

IMS Research

The European market for smart meters, March, 2012.

Anexa 1

Lista celor 33 de funcționalități recomandate de Comisia Europeană pentru rețelele inteligente (CE Task Force pentru rețelele inteligente 2010)

Scop	Nr.	Beneficii
Integrarea utilizatorilor la noile cerințe	1	Facilitarea conexiunii pentru orice servicii la toate nivelurile de tensiune și la toate locurile de consum
	2	Facilitarea utilizării contoarelor pentru consumatori la toate nivelurile de tensiune/locurile de consum
	3	Utilizarea sistemelor de control de rețea în scopuri de rețea
	4	Actualizarea datelor de performanță ale rețelei privind continuitatea alimentării și calitatea tensiunii
Creșterea eficienței în operațiunile zilnice din rețea	5	Identificarea automată a defectului / reconfigurarea rețelei, reducerea timpilor de întrerupere
	6	Consolidarea monitorizării și controlului fluxurilor de putere și tensiuni
	7	Consolidarea monitorizării și observabilitatea rețelelor până la nivelul de joasă tensiune
	8	Îmbunătățirea monitorizării asupra activelor rețelei
	9	Identificarea pierderilor tehnice și non-tehnice prin analiza fluxului de putere
	10	Schimbul de informații cu privire la schimburile reale de energie activă / reactivă și de energie necesară pentru producere / consum
Asigurarea securității rețelei și a controlul calității și alimentării	11	Accesul utilizatorilor de rețea de a participa la piața de servicii auxiliare
	12	Scheme operaționale de comandă pentru curent / tensiune
	13	Surse intermitente de generare pentru a contribui la securitatea sistemului
	14	Evaluarea securității sistemului și gestionarea căilor de atac
	15	Monitorizarea siguranței, în special în zonele publice
	16	Soluții de răspuns în timp util la cererea sistemului de securitate
Planificarea eficientă a investițiilor viitoare în rețea	17	Modele mai bune de stocare, sarcini flexibile, servicii auxiliare
	18	Îmbunătățirea gestionării activelor și a strategiilor de înlocuire a acestora
	19	Informații suplimentare privind calitatea rețelei și consumul contorizat pentru planificarea investițiilor
Îmbunătățirea	20	Participarea tuturor generatoarelor conectate în piața de energie electrică

funcționării pieței și a relațiilor cu clienții	21	Participarea centrelor virtuale și agregatorilor în piața de energie electrică
	22	Facilitarea participării consumatorilor în piața de energie electrică
	23	Platformă deschisă pentru infrastructura de rețea pentru scopuri de reîncărcare
	24	Îmbunătățirea sistemelor industriale (pentru decontare, sistemul de echilibrare, planificare)
	25	Sprrijin în adoptarea caselor inteligente / dotări automatizate și dispozitive inteligente
	26	Notificarea prealabilă individuală a utilizatorilor rețelei pentru întreruperile planificate
	27	Îmbunătățirea nivelului de raportare către client în cazul întreruperii
Implicarea directă a consumatorilor în consumul propriu de energie electrică	28	Citirea frecventă a contoarelor
	29	Gestionarea de la distanță a sistemelor
	30	Consum / injecție de date și semnale de preț prin diferite mijloace
	31	Îmbunătățirea informațiilor privind energia electrică
	32	Îmbunătățirea informațiilor privind sursele de energie
	33	Asigurarea continuității individuale a indicatori de calitate a furnizării și de tensiune

Anexa 2

Ipoteze legate de beneficii în cazul energiei electrice

Folosit la calcul:	Variabila	Valoare	Unitate	Raționament
Reducerea costurilor cu citirea contoarelor	Numărul mediu anual de citiri ale unui contor	4	Nr.	În medie, citirile contoarelor pentru consumatorii casnici se realizează o dată la fiecare 3 luni (de 4 ori pe an).
	Costul mediu anual al unei citiri contor a contorului	0.005	[’000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori .
Reducerea cantității de energie electrică necesară acoperirii cpt. comercial	Nivelul pierderilor comerciale	7	[%]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori și de către ANRE.
	Procentul de creștere a tarifelor de distribuție pentru acoperirea pierderilor din rețeaua de distribuție	3	[%]	S-a considerat o creștere medie în tariful de distribuție pentru acoperirea pierderilor din rețea de 3% în anii în care se vor instala contoare inteligente.
Reducerea cantității de energie electrică necesară acoperirii cpt. tehnic	Media anuală de energie electrică ce nu este înregistrată în contorul inductiv	0.0025	[MWh]	Experiența A.T. Kearney
	Puterea medie a unui contor inductiv	4	[W]	Experiența A.T. Kearney
	Puterea medie a unui contor electronic	0,7	[W]	Experiența A.T. Kearney
Reducerea costurilor de exploatare ale distribuitorilor	Costul privind legalizarea contorului (inclusiv instalarea dezinștalarea)	0.053	[’000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Numărul de conectări/deconectări de contoare / zi / angajat	10	Nr.	În medie, 10 conectări/deconectări pot fi efectuate într-o zi.
	Costului forței de muncă în costul total al conectărilor/deconectărilor	40	[%]	Diferența este reprezentată de alte cheltuieli, cum ar fi mașini, combustibil, etc.

Reducerea întreruperilor	Frecvență medie a întreruperilor din sistem (SAIFI) - neplanificate	6,1	Nr.	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori.
	Durata medie a întreruperilor din sistem (SAIDI)-neplanificate	7,97	[h]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori.
	Potențialul de reducere a timpului mediu necesar pentru a identifica și remedia eșecul	1	[%]	Experiența A.T. Kearney
Investițiile în capacitatea de distribuție amânate	Costul de achiziție a contorului electronic cu o singură fază	0,1	[‘000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Costul de achiziție a contorului electronic cu 3 faze	0,47	[‘000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Numărul mediu de contoare ce pot fi instalate într-o zi	8	Nr.	Experiența A.T. Kearney

Anexa 3

Ipoteze legate de cost în cazul energiei electrice

Folosit la calcul:	Variabila	Valoare	Unitate	Raționament
Nivelul aparatelor de măsură	Perioada de amortizare a contoarelor inteligente	10	ani	Perioada de amortizare maximă permisă.
	Perioada de legalizarea contoarelor inteligente	10	ani	Aceasta este perioada de legalizare pentru contoarele noi de energie electrică
	Numărul de contoare inteligente instalate pe zi	8	Nr.	Aceeași rată ca și pentru contoarele tradiționale
	Numărul de angajați necesari instalării unui contor	1	Nr.	Nu este nevoie ca o echipă să fie compusă din 2 persoane
Nivelul elementelor de legătură	Numărul de contoare deechilibrare și concentratoare	68.117	Nr.	Egal cu numărul de stații. Ne-am asumat un bloc de măsură și protecție pentru fiecare concentrator
	Perioada de amortizare pentru contoare de echilibrare și concentratoare	10	ani	Perioada de amortizare este aceeași pentru cuple și modemuri
	Perioada de amortizare pentru WiFi, WiMax și fibre optice	15	ani	Active mai complexe, perioada de amortizare mai lungă
Nivelul aplicației	Perioada de amortizare pentru componente hardware și software	5	ani	
Mentenanța sistemului	Puterea medie a unui contor	0,9	W	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney
	Puterea medie a unui concentrator	2,5	W	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney
	% de contoare distruse	1	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney
	Rata de eșec pentru conectarea / deconectare	2	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney % după 2018, datorită curbei de învățare
	Numărul de conectări / deconectări dintr-o zi realizate de către o echipă	8	Nr.	Obiectivul de referință îl reprezintă proiecte similare ale A.T. Kearney.
	% contoare distruse	1,5	%	Obiectivul de referință îl reprezintă proiecte similare ale A.T. Kearney

	% citiri automate care necesită verificări manuale	1	%	Obiectivul de referință îl reprezintă proiecte similare ale A.T. Kearney - scădere constantă la 0,35% în 2032 ca urmare a curbei de învățare.
	Numărul anual de operațiuni de întreținere pe contor	1	Nr.	Cel puțin o dată pe an, un contor trebuie să fie verificat dacă funcționează în mod corespunzător pentru a înțelege beneficiile acestuia.
	Rata de apariție a evenimentelor	3	%	Obiectivul de referință îl reprezintă proiecte similare ale A.T. Kearney - scădere constantă la 0,12% în 2022, datorită curbei de învățare.
Costurile de finanțare	% capital din surse împrumutate	90	%	Majoritatea investițiilor care urmează să fie sprijinite din surse împrumutate (datorii), deoarece bugetele de investiții nu sunt mari.
	Rata dobânzii creditelor	6	%	1% rata dobânzii de finanțare externă plus 5% rata dobânzii de referință a pieței monetare interbancare ROBOR

Anexa 4

Ipoteze legate de beneficii în cazul gazului natural

Folosit la calcul:	Variabila	Valoare	Unitate	Raționament
Reducerea costurilor cu citirea contoarelor	Numărul mediu anual de citiri ale unui contor	4	Nr.	În medie, citirile contoarelor pentru consumatorii casnici se realizează o dată la fiecare 3 luni (de 4 ori pe an). Este necesar a se decide dacă o dată ce piața este liberalizată va fi necesar un număr de 12 citiri anuale, ca urmare a legislației în vigoare pentru clienții eligibili
	Costul mediu anual al unei citiri a contorului	0,0057	[*000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
Reducerea pierderilor comerciale de gaz	Nivelul pierderilor comerciale	2,5	[%]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Procentul de creștere a tarifelor de distribuție pentru acoperirea pierderilor din rețeaua de distribuție	3	[%]	S-a considerat o creștere medie în tariful de distribuție cu 3% pentru acoperirea pierderilor din rețea
Reducerea pierderilor tehnice de gaz	Cantitatea medie anuală ce nu este înregistrată în contorul inductiv	0,025	[MWh]	Experiența A.T. Kearney
Reducerea costurilor de exploatare ale distribuitorilor	Costul cu legalizarea contorului (inclusiv instalarea dezinștalarea)	0,053	[*000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Numărul de conectări/deconectări de contoare/zi/ angajat	10	Nr.	În medie, un număr de 10 conectări/deconectări pot fi efectuate într-o zi.
	Costului forței de muncă în costul total al conectărilor/deconectărilor	40	[%]	Diferența este reprezentată de alte cheltuieli, cum ar fi mașini, combustibil, etc.

Investițiile în capacități de distribuție amânate	Prețul de cumpărare al contorului electronic tradițional de gaz	0,18	[*000 RON]	Valoare medie bazată pe valorile considerate în chestionare de către distribuitori
	Numărul mediu de contoare instalate pe zi	7	Nr.	Experiența A.T. Kearney
	Numărul de persoane necesar într-o echipă	1,5	Pers.	Experiența A.T. Kearney
Reducerea costurilor cu gazul natural	% de gaz natural care poate fi mai bine prognozat din cauza reducerii pierderilor	10	[%]	Experiența A.T. Kearney

Anexa 5

Ipoteze legate de costuri în cazul gazelor naturale

Folosit la calcul:	Variabila	Valoare	Unitate	Raționament
Nivelul aparatelor de măsură	Perioada de amortizare a contoarelor inteligente	8	ani	Perioada maximă de amortizare acceptată
	Durata legalizării contoarelor inteligente	8	ani	
	Număr de contoare inteligente instalate într-o zi	5	Buc.	Tipurile noi de contoare ar putea solicita operații mai complexe (modificarea poziției, legături în instalații etc.) comparativ cu contoarele de energie electrică
	Număr de om-ore (Full-time equivalent – FTE) pentru instalarea unui contor	1,5	FTE	Unele echipe sunt alcătuite din 2 oameni, altele dintr-o singură persoană
Nivelul elementelor de legătură	Număr de contoare de echilibrare și concentratoare instalate			Contoarele de echilibrare nu sunt solicitate de piețele de gaze naturale. Numărul de concentratoare este același cu cel pentru energie electrică, pentru infrastructura comună (costuri au fost acceptate numai pentru energie electrică).
	Perioada de amortizare pentru WiFi, WiMAX, fibră optică	15	ani	Mijloace fixe complexe cu o perioadă de amortizare mai mare
Nivel aplicație	Perioada de amortizare pentru hardware și aplicațiile software	5	ani	
Întreținerea sistemului	Putere medie contor	0,9	W	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney
	% de contoare defecte	1	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney
	Rata de defectare pentru conectare/deconectare	2	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney – 1% după 2018 ca urmare a curbei de învățare
	Număr de conectări /deconectări pe zi/echipă	20	Buc.	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney

	% de citiri automate care necesită verificări manuale	1	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney – descreștere constantă la 0.35% în 2032 datorită curbei de învățare
	Rată de defectare	3	%	Valoare rezultată din studii comparative A.T. Kearney – descreștere constantă la 0.12% în 2022 datorită curbei de învățare
Costuri de financiare	% din capital din surse externe (debt)	90	%	Majoritatea investiției va fi finanțată prin credite întrucât bugetele investițiilor nu sunt mari
	Rata dobânzii la credite	6	%	1% rata dobânzii de finanțare externă, plus 5% ROBOR