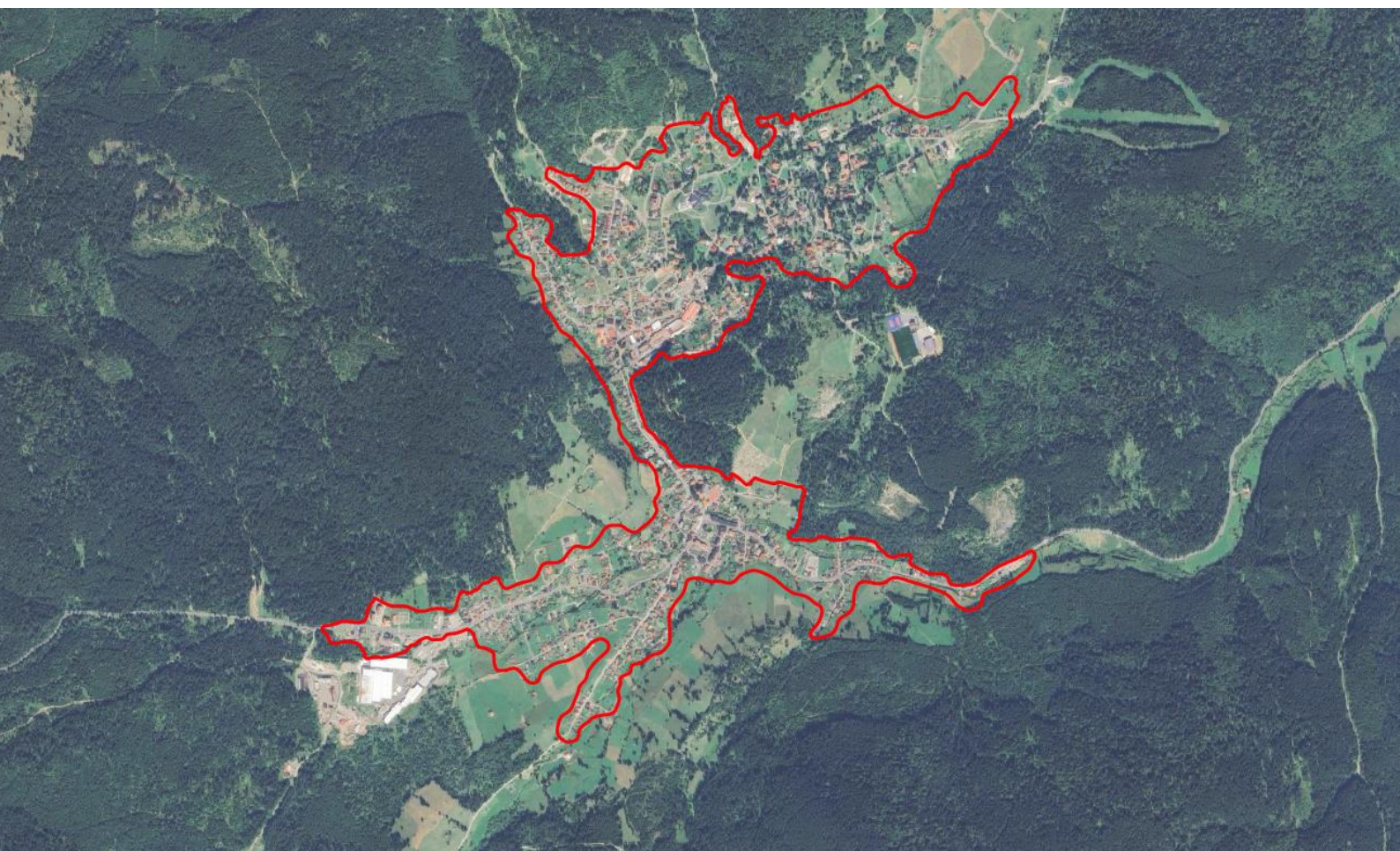


INFRASTRUCTURĂ TEHNICO-EDILITARĂ

ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL ORAȘULUI BORSEC

Beneficiar
Oraș Borsec, Județ Harghita

Proiectant General
Vego Concept Engineering S.R.L.



FOAIE DE CAPĂT

Denumire proiect	Actualizare Plan Urbanistic General al Orașului Borsec
Beneficiar	Orașul Borsec, Județ Harghita
Proiectant general	Vego Concept Engineering S.R.L.
Studiu	Infrastructură Tehnico-Edilitară
Data elaborării	FEB 2026

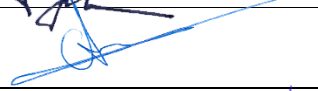
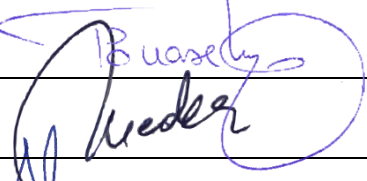
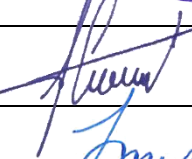
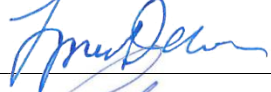
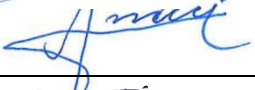
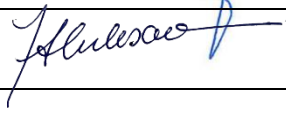
**BORSEC**

Trăiește în natură

VECOACUM, AICI,
DOAR ÎMPREUNĂ,
CONSTRUIM VIITORULNOW, HERE,
TOGETHER,
WE BUILD THE FUTUREActualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Borsec
Infrastructură tehnico-edilitară

COLECTIV DE ELABORARE



Specialist	Ing. Cristian CĂIȚĂ	
Project manager	Virgil PROFEANU	
Colectiv elaborare	Urb. Călin ALEXANDRESCU	
	Arh. Luiza TĂNASE	
	Urb. Bianca Raluca Ioana NEDEA	
	Urb. Alexandru Georgian CHIRIȚĂ	
	Urb. Diana Iulia STĂNCIULESCU	
	Urb. Andrei Cristian CIOCAN	
	Urb. Denisa SPIREA	
	Urb. Andreea Florentina CODREANU	
	Urb. Andrei Cristian ION	
	Urb. Ilona ALBULESCU	

Cuprins

1. INTRODUCERE ȘI CADRUL GENERAL.....	8
1.1. Scopul, Obiectivele și Oportunitatea Studiului	8
1.2. Cadrul Legal și Corelarea cu Documentații Strategice Superioare	9
1.3. Metodologia de Analiză și Structura Lucrării	10
2. SINTEZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI DIAGNOZA GENERALĂ A INFRASTRUCTURII.....	12
2.1. Harta sinteză a infrastructurii tehnico-edilitare	12
2.2. Analiza performanței integrate și a interdependențelor.....	13
2.3. Diagnoza principalelor disfuncționalități la nivel de sistem.....	14
3. Sistemul de Alimentare cu Apă	16
3.1. Surse de apă și captări.....	16
3.2. Rețeaua de aducțiune și distribuție	17
3.3. Capacități de înmagazinare și tratare.....	18
3.4. Bilanț capacitate/consum	18
3.5. Calitatea apei potabile.....	19
4. Sistemul de Canalizare și Epurare a Apelor Uzate.....	21
4.1. Rețeaua de canalizare menajeră	21
4.2. Stații de pompare și epurare	22
4.3. Managementul apelor pluviale	23
4.4. Bilanț debite colectate/capacitate epurare.....	24
5. Sistemul de Alimentare cu Energie Electrică.....	25
5.1. Surse și stații de transformare	25
5.2. Rețele de medie și joasă tensiune	26
5.3. Iluminat public.....	27
5.4. Bilanț putere instalată/consum	28
6. Sistemul de Alimentare cu Gaze Naturale și Căldură	30
6.1. Rețeaua de distribuție a gazelor naturale	30
6.2. Sisteme de încălzire centralizată (termoficare).....	31
6.3. Surse de energie termică alternativă	32
6.4. Eficiență energetică în încălzire	33
7. Rețele de Telecomunicații	34
7.1. Rețele de comunicații fixe (telefonie, CATV)	34
7.2. Rețele de comunicații mobile (stații, relee).....	35



7.3. Acoperire și calitatea serviciilor de date.....	36
7.4. Infrastructura pentru Smart City	37
8. Sistemul de Management Integrat al Deșeurilor.....	38
8.1. Sistemul de colectare a deșeurilor (depozitare, sortare).....	38
8.2. Infrastructura de valorificare și reciclare.....	39
8.3. Depozitarea finală.....	40
8.4. Performanța sistemului și conformarea cu țintele	41
9. DIAGNOZA DISFUNCȚIONALITĂȚILOR ȘI A ZONELOR DEFICITARE	42
9.1. Harta sinteză a disfuncționalităților	42
9.2. Ierarhizarea zonelor critice.....	44
9.3. Analiza cauzală a problemelor.....	45
10. PROGNOZA NECESARULUI DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII	47
10.1. Scenarii de dezvoltare urbană	47
10.2. Prognoza cererii de utilități	49
10.3. Necesarul de extindere și modernizare	50
11. PROPUNERI STRATEGICE ȘI DIRECȚII DE ACȚIUNE.....	53
11.1. Strategia pentru sistemul de apă și canalizare	53
11.2. Strategia energetică	55
11.3. Strategia pentru telecomunicații și smart city	56
11.4. Strategia pentru managementul deșeurilor	57
12. Plan de Investiții și Etapizare	59
12.1. Estimarea costurilor de investiții	59
12.2. Surse de finanțare potențiale	60
12.3. Plan multianual de investiții	61
13. Implementarea în Format GIS	64
13.1. Model de date geospațiale	64
13.2. Structura straturilor GIS.....	65
13.3. Atribute și nomenclatoare.....	66
13.4. Conformitate INSPIRE	67
14. Reglementări pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU).....	68
14.1. Condiții de echipare edilitară	68
14.2. Zone de protecție și servituți.....	70
14.3. Norme tehnice pentru rețele.....	71
15. Concluzii și Recomandări Finale	72

15.1. Sinteza Diagnozei: Principalele Disfuncționalități și Zone Critice	72
15.2. Sinteza Strategiei: Viziune și Direcții de Acțiune Prioritare	73
15.3. Recomandări Finale pentru Implementare	75
16. BIBLIOGRAFIE	77
16.1. Legislație și Acte Normative	77
16.2. Documentații Strategice și Studii	78
16.3. Lucrări de Specialitate și Alte Surse	78

INFRASTRUCTURĂ TEHNICO-EDILITARĂ

Prezentul studiu de fundamentare constituie piesa centrală în procesul de „ACTUALIZAREA ÎN FORMAT GIS A PLANULUI URBANISTIC GENERAL AL ORAȘULUI BORSEC, JUDEȚUL HARGHITA”, demers inițiat prin Contractul nr. 46/09.05.2025. Fundamentarea științifică, tehnică și legală a noilor reglementări urbanistice reprezintă o condiție obligatorie, conform Legii nr. 350/2001, pentru a asigura dezvoltarea coerentă a localității, recunoscută ca stațiune turistică de interes național. Obiectivul lucrării este de a transforma analiza complexă a teritoriului într-un set de reguli clare, capabile să ghideze investițiile și să protejeze valorile locale.

Metodologia adoptată este una integrată, corelând analiza multicriterială a datelor existente cu prevederile legislative și obiectivele strategice definite la nivel local, județean și național. Sursele de date primare includ documentații strategice precum Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (2021) și Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (2021-2027), completate de studii de fundamentare anterioare. Abordarea sistemică analizează fiecare componentă a teritoriului – suport natural, infrastructură, fond construit, cadru socio-economic – atât independent, cât și în interdependențele sale, stabilind reguli la scara întregii localități.

1. INTRODUCERE ȘI CADRUL GENERAL

Fundamentarea științifică, tehnică și legală a noilor reglementări urbanistice este o condiție obligatorie, conform Legii nr. 350/2001, pentru a asigura o dezvoltare coerentă și durabilă. Acest capitol stabilește cadrul general al demersului de actualizare a Planului Urbanistic General, definind scopul, obiectivele, cadrul legal și metodologia de lucru care vor ghida întreaga documentație.

Metodologia adoptată este una integrată, corelând analiza multicriterială a datelor existente cu prevederile cadrului legislativ și cu obiectivele strategice definite la nivel local, județean și național. Sursele primare de date includ documentații strategice, precum Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) și Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU), completate de studii anterioare și date oficiale. Limitele studiului sunt cele specifice unei documentații PUG, stabilind principii și reguli generale la scara întregii localități.

Prezentul studiu a fost actualizat pe baza observațiilor UAT Borsec (2025–2026), corectând datele istorice și validând stadiul real al infrastructurii.

1.1. Scopul, Obiectivele și Oportunitatea Studiului

CONSTATARE FACTUALĂ: Planul Urbanistic General anterior, aprobat prin HCL nr. 43/2016, necesită o revizuire completă pentru a răspunde noilor realități socio-economice, provocărilor de mediu și oportunităților de finanțare, precum cele oferite prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR). Scopul principal al acestui studiu este de a oferi fundamentarea tehnică, economică și legală pentru actualizarea PUG, un document strategic cu o perioadă de valabilitate de 10 ani pentru reglementări și un orizont de 20 de ani pentru viziunea de dezvoltare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Riscul unei dezvoltări necontrolate sau blocate, în absența unui cadru de reglementare actualizat, coerent și digitalizat, este iminent. Lipsa unor reguli clare generează confuzie, litigii și dezvoltări neconforme care afectează pe termen lung calitatea peisajului urban și imaginea stațiunii.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința elaborării studiului este crearea unui instrument de planificare modern, transpus integral în format GIS, care va oferi predictibilitate investitorilor și cetățenilor. Implicația pentru PUG/RLU este majoră: întregul set de reglementări urbanistice, de la zonificarea funcțională la regulile specifice de construire, va fi reevaluat și reformat pentru a servi acestei viziuni strategice și pentru a funcționa ca un "cod urbanistic" local. Oportunitatea constă în alinierea dezvoltării localității la standarde europene, creșterea calității vieții și consolidarea statutului de stațiune turistică de interes național.

Obiectivele specifice ale studiului sunt structurate pentru a acoperi toate dimensiunile critice ale dezvoltării teritoriale:

1. Realizarea unei diagnoze complete și multicriteriale a situației existente (cadru natural, evoluție demografică și economică, stare infrastructură, fond construit, patrimoniu cultural).
2. Corelarea dezvoltării locale cu documentele de amenajare a teritoriului de rang superior, în special cu Planul de Amenajare a Teritoriului Județean (PATJ) Harghita.
3. Fundamentarea unei viziuni de dezvoltare pe termen lung și a unei strategii teritoriale care să traducă viziunea în direcții de acțiune și proiecte prioritare.
4. Transpunerea analizelor și propunerilor într-un set de reglementări urbanistice clare și aplicabile, materializate în Regulamentul Local de Urbanism (RLU) și în planșele de reglementări în format GIS.

Contextul post-pandemic și noile paradigme europene, care accentuează tranziția verde și digitalizarea, amplifică oportunitatea actualizării PUG. Finanțările disponibile prin PNRR, în special prin Componenta 10 - Fondul Local, condiționează accesarea de existența unor strategii și planuri mature. Proiecte precum modernizarea transportului durabil, creșterea eficienței energetice a clădirilor sau digitalizarea serviciilor publice sunt direct eligibile. Astfel, PUG-ul actualizat devine un instrument esențial pentru atragerea de investiții, funcționând ca o "listă de proiecte prioritare" gata de a fi depuse spre finanțare.

1.2. Cadrul Legal și Corelarea cu Documentații Strategice Superioare

CONSTATARE FACTUALĂ: Procesul de actualizare a PUG se desfășoară într-un cadru normativ complex, guvernat de Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul și de acte normative sectoriale (protecția mediului, calitatea în construcții, monumente istorice, regimul apelor, fond forestier, zone de protecție sanitară).

PROBLEMĂ CLARĂ: Asigurarea conformității depline a propunerilor și evitarea contradicțiilor între multiplele cerințe legale este o provocare majoră. Orice neconformitate legislativă poate duce la anularea documentației de urbanism în instanță.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: O componentă esențială a studiului este analiza juridică aprofundată a constrângerilor. Implicația este că fiecare reglementare propusă în RLU trebuie să aibă o ancoră legală solidă și să fie formulată într-un limbaj care să asigure aplicabilitatea sa în procesul de autorizare. Ierarhia documentațiilor de amenajare a teritoriului impune o corelare obligatorie a PUG Borsec cu:

1. Planul de Amenajare a Teritoriului Național (PATN), secțiunile aprobate.
2. Planul de Amenajare a Teritoriului Zonal (PATZ), dacă există pentru zona montană.

3. Planul de Amenajare a Teritoriului Județean (PATJ) Harghita.

PUG-ul trebuie să demonstreze explicit cum preia și detaliază obiectivele strategice de la nivel județean. De asemenea, trebuie să se coreleze cu documente strategice locale precum Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD) 2021 și Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană (SIDU) 2021-2027. Nu este suficientă o simplă anexare; este necesară o sinteză a concluziilor și o transpunere a proiectelor prioritare în reglementări urbanistice și în planul de investiții. Astfel, PUG-ul devine un "meta-document" strategic, care unifică și validează la nivel teritorial direcțiile stabilite. De exemplu, dacă PMUD propune trasee pentru biciclete, PUG-ul trebuie să rezerve coridoarele necesare și să stabilească, prin RLU, regimul tehnic al acestora.

1.3. Metodologia de Analiză și Structura Lucrării

CONSTATARE FACTUALĂ: Metodologia studiului urmează un flux logic bifazic, conform Indicativului GP-038/99: o etapă analitică de diagnoză a teritoriului și o etapă propositivă de formulare a viziunii, strategiei și reglementărilor.

PROBLEMĂ CLARĂ: Asigurarea calității și trasabilității datelor, de la sursa primară până la concluzia finală, este critică. Datele provin din surse oficiale multiple: INS, ANCPI, autorități locale (LOC), surse online (ONL) și alte studii (OTH).

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesar un sistem riguros de management al informației. Implicația este că fiecare propunere din studiu trebuie justificată prin date concrete. Transpunerea în format GIS a întregii documentații, o cerință contractuală, este instrumentul principal care asigură această trasabilitate.

Faza de analiză (Etapa I) se structurează pe 16 categorii urbanistice fundamentale, acoperind întregul spectru al dezvoltării teritoriale. Pentru fiecare categorie, se aplică un proces în trei pași:

1. Culegerea datelor: Utilizarea de date oficiale conform metodologiei de comasare.
2. Analiza și interpretarea: Transformarea datelor brute în indicatori, hărți tematice și analize calitative.
3. Diagnoza: Formularea de concluzii clare, rezultând o diagnoză sectorială.

Faza de propuneri (Etapa II) este un proces de sinteză și creație strategică, care include:

1. Sinteza diagnozei: Corelarea diagnozelor sectoriale pentru ierarhizarea priorităților.
2. Formularea viziunii: Conturarea unei viziuni pe termen lung pe baza analizei SWOT.
3. Elaborarea strategiei: Transpunerea viziunii într-o strategie teritorială cu obiective și proiecte.
4. Transpunerea în reglementări: Materializarea strategiei în reguli urbanistice cuprinse în RLU și în planșele de reglementări.

Structura lucrării reflectă această metodologie. După acest capitol introductiv, urmează capitole dedicate diagnozei detaliate a fiecărui sistem de infrastructură, o sinteză a disfuncționalităților, prognoza de dezvoltare, strategia de intervenție și planul de investiții. Capitolele finale definesc modul de implementare în format GIS și propunerile pentru Regulamentul Local de Urbanism.

2. SINTEZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI DIAGNOZA GENERALĂ A INFRASTRUCTURII

Acest capitol oferă o perspectivă integrată asupra infrastructurii tehnico-edilitare a Orașului Borsec, funcționând ca o diagnoză generală a stării de fapt. Analiza se concentrează pe sistemul de utilități ca un întreg, explorând modul în care rețelele de apă, canalizare, energie electrică, gaze naturale și telecomunicații funcționează împreună și care sunt interdependențele critice dintre ele. Obiectivul principal este de a contura o imagine de ansamblu coerentă, tratând în detaliu punctele forte și disfuncționalitățile la nivel macro, fundamentând astfel necesitatea unei abordări strategice coordonate în viitorul Plan Urbanistic General.

Metodologia adoptată pentru această sinteză se bazează pe agregarea și corelarea datelor provenite din surse oficiale și documente strategice, precum {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021"} și {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"}, completate cu informații din caietul de sarcini pentru actualizarea PUG. Abordarea este una sistemică, punând accent pe relațiile cauză-efect dintre diferitele componente ale infrastructurii. Criteriile de evaluare a performanței sunt orientate spre gradul de acoperire, fiabilitate, eficiență și reziliență a sistemului în ansamblul său, pregătind terenul pentru o analiză detaliată a problemelor și oportunităților.

2.1. Harta sinteză a infrastructurii tehnico-edilitare

CONSTATARE FACTUALĂ: Infrastructura tehnico-edilitară a Orașului Borsec se prezintă ca un ansamblu de rețele dezvoltate istoric, care deservește funcțiunile specifice unei stațiuni balneoclimaterice. Rețeaua stradală, cu o lungime totală de 22,87 km, constituie suportul fizic pentru majoritatea rețelelor de utilități, fiind modernizată în proporție de 85% {"(19,62 km)"} [TTL PLANNING S.R.L., „Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Orașului Borsec”, August 2021, p. 40]. Pe lângă rețeaua rutieră, sistemul include: sistemul de alimentare cu apă, un sistem de canalizare de tip separativ pentru ape uzate și pluviale, rețeaua de distribuție a energiei electrice, rețeaua de gaze naturale și infrastructura de telecomunicații fixe și mobile.

PROBLEMĂ CLARĂ: Problema fundamentală, identificată în {"documentele strategice"}, este lipsa unei optimizări integrate și a unei corelări între rețelele existente și dezvoltările viitoare. Deși există informații punctuale pentru fiecare sistem, gestionarea lor în silozuri separate împiedică o planificare urbanistică integrată. La momentul analizei, nu există o hartă digitală unificată, în format GIS, care să suprapună toate rețelele și să permită o analiză a conflictelor, sinergiilor sau a zonelor cu deficite multiple. Această carență duce la intervenții punctuale, adesea necoordonate, care pot genera costuri suplimentare și pot afecta alte componente ale infrastructurii.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința directă este dificultatea în a fundamenta decizii strategice pe termen lung, ierarhizarea investițiilor devenind subiectivă. Implicația majoră pentru PUG este necesitatea stringentă de a stabili, ca obiectiv prioritar, crearea și implementarea unui sistem GIS integrat la nivelul administrației publice locale, care să devină instrumentul central pentru managementul teritoriului. Regulamentul Local de Urbanism (RLU) trebuie să condiționeze emiterea autorizațiilor de construire pentru lucrări de infrastructură de obligația furnizării datelor în format GIS compatibil, asigurând astfel o actualizare continuă și sustenabilă a hărții integrate.

Înțelegerea infrastructurii ca un sistem unitar este vitală într-o localitate cu o dinamică sezonieră precum Borsec, unde fluctuațiile populației exercită presiuni variabile asupra tuturor rețelelor. O defecțiune într-unul dintre sisteme poate avea efecte în cascadă: o întrerupere în alimentarea cu energie electrică, de exemplu, poate scoate din funcțiune stațiile de pompare a apei potabile sau a apelor uzate, generând riscuri sanitare. Harta sinteză a infrastructurii trebuie să evidențieze nu doar traseele rețelelor, ci și punctele critice ale sistemului: stații de transformare, stații de pompare, rezervoare de apă, stația de epurare, noduri principale de telecomunicații. Localizarea precisă a acestor elemente și a zonelor de protecție aferente este crucială pentru reglementările urbanistice și pentru procesul de autorizare a noilor construcții. O viziune de ansamblu facilitează, de asemenea, identificarea zonelor deservite și a celor deficitare. Prin suprapunerea hărții infrastructurii cu harta zonelor de dezvoltare propuse prin PUG, se poate realiza o planificare realistă a extinderii rețelelor, identificând coridoarele optime pentru noile trasee și estimând corect costurile de infrastructurare.

2.2. Analiza performanței integrate și a interdependențelor

CONSTATARE FACTUALĂ: Rețeaua este majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilitate și necesar de optimizare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa de reziliență a sistemului integrat este problema centrală. Intervențiile neordonate și învechirea unor componente creează o vulnerabilitate sistemică. O avarie majoră la rețeaua electrică poate paraliza alimentarea cu apă, serviciile de telecomunicații sau sistemele de termoficare individuale. Lucrările de reabilitare stradală, deși necesare, pot afecta rețelele subterane dacă nu sunt precedate de o planificare riguroasă. Această lipsă de coordonare este o cauză majoră a ineficienței și a costurilor ridicate pe termen lung.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o calitate fluctuantă a serviciilor publice, cu impact direct asupra calității vieții și atractivității turistice. Implicația pentru PUG este necesitatea de a introduce reglementări care să impună o abordare coordonată a intervențiilor.

Conceptul de "șanț inteligent" (smart trench), prin care lucrările de modernizare a rețelelor subterane se realizează simultan, trebuie să devină o regulă în RLU. Aceasta ar reduce disconfortul creat de șantiere repetate și ar optimiza utilizarea fondurilor publice.

Analiza interdependențelor relevă și oportunități de sinergie. Optimizarea sistemului de iluminat public poate servi drept suport pentru o infrastructură Smart City, stâlpii moderni putând găzdui senzori de calitate a aerului, camere video sau hotspot-uri Wi-Fi. Sistemul este modernizat integral cu tehnologie LED în anul 2022; necesare doar optimizări de luminanță și uniformitate. O altă interdependență critică este legătura dintre canalizarea pluvială și rețeaua stradală; RLU trebuie să impună soluții integrate de colectare a apelor pluviale la orice modernizare de stradă. Performanța rețelei de transport este, la rândul ei, interconectată cu activitatea economică principală – îmbutelierea apei minerale. Traficul greu generat de transportul producției exercită o presiune constantă asupra anumitor artere, necesitând o abordare holistică în planificare pentru a reconcilia necesitățile economice cu cele de mobilitate și protecție a mediului.

2.3. Diagnoza principalelor disfuncționalități la nivel de sistem

CONSTATARE FACTUALĂ: Analiza datelor agregate din {"sursele disponibile} relevă un set de disfuncționalități macro. O primă disfuncționalitate majoră este acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere cu servicii de bază; numărul de contracte pentru apă (1.009 - date istorice (2020); necesară actualizare cu valori curente furnizate de operator) este superior celui pentru canalizare, indicând un deficit în colectarea apelor uzate.

PROBLEMĂ CLARĂ: Existența zonelor locuite neconectate la sistemul centralizat de canalizare reprezintă un risc pentru sănătatea publică și un factor de poluare a mediului, incompatibil cu statutul de stațiune turistică. O a doua problemă transversală este gradul general de învechire a infrastructurii. Atât rețeaua de distribuție a apei, cât și cea de energie electrică și sistemul de iluminat public sunt caracterizate de o durată mare de viață, ceea ce se traduce prin eficiență redusă și fiabilitate scăzută.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este operarea sistemului de infrastructură sub un prag optim de performanță, limitând dezvoltarea economică. Implicația pentru PUG este evidentă: strategia de dezvoltare trebuie să includă un program coerent de modernizare, iar RLU trebuie să condiționeze noile dezvoltări de existența sau extinderea prealabilă a rețelelor edilitare corespunzătoare.

O altă disfuncționalitate sistemică este dependența transportului de infrastructura rutieră, accentuată în perioadele de vârf turistic. Absența unui sistem de transport public local și

conexiunile deficitare cu gara Toplița (26 km distanță) cresc dependența de autoturismul personal (grad de motorizare de 380 vehicule/1000 locuitori), cu efecte negative asupra congestiei și poluării. Deși mersul pe jos reprezintă 28% din totalul deplasărilor, infrastructura pietonală este insuficient dezvoltată. În final, disfuncționalitatea majoră de management este lipsa unui instrument digital integrat pentru gestiunea teritoriului. Fără date centralizate și actualizate, orice decizie de investiție se bazează mai mult pe constatări punctuale decât pe o analiză sistemică. Rezolvarea acestei probleme de guvernare urbană este premisa pentru o gestionare eficientă a tuturor celorlalte disfuncționalități tehnice.

3. Sistemul de Alimentare cu Apă

Alimentarea cu apă a Orașului Borsec se bazează pe două surse independente, captarea 7 Izvoare și captarea Hanzker, asigurând o redundanță esențială pentru o stațiune balneoclimaterică. Analiza de față evaluează întregul sistem, de la sursă la consumator, examinând starea tehnică, capacitatea de transport și înmagazinare, și corelarea dintre resursele disponibile și cererea actuală și de perspectivă.

Metodologia consolidează datele din studii anterioare și documentații strategice, conform cerințelor contractuale, cu o abordare sistemică ce vizează identificarea punctelor critice și evaluarea conformității cu normele legale, în special Legea Apelor nr. 107/1996. Analiza se concentrează pe indicatori de performanță precum gradul de acoperire, nivelul pierderilor și calitatea apei, fundamentând propunerile de modernizare și extindere necesare pentru o dezvoltare durabilă.

3.1. Surse de apă și captări

CONSTATARE FACTUALĂ: Sistemul de alimentare cu apă al orașului Borsec este deservit de două surse de suprafață distincte, captarea 7 Izvoare și captarea Hanzker. Această configurație duală conferă sistemului un grad sporit de siguranță în exploatare, permițând continuitatea serviciului chiar și în cazul unor avarii la una dintre surse. Protecția acestor captări este reglementată strict pentru a preveni contaminarea și a asigura calitatea apei brute.

PROBLEMĂ CLARĂ: Vulnerabilitatea surselor la factori externi (poluări accidentale, colmatare, efecte ale schimbărilor climatice) necesită o monitorizare constantă. Sursele de date analizate nu oferă informații detaliate despre starea tehnică exactă a prizelor de apă sau despre frecvența inspecțiilor, ceea ce reprezintă o incertitudine în evaluarea rezilienței pe termen lung. Asigurarea unui perimetru de protecție sanitară strict controlat este o altă provocare, vitală pentru a preveni activitățile umane care ar putea compromite calitatea apei.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Orice degradare a lucrărilor de captare sau contaminare a surselor ar avea un impact sever asupra calității vieții și activității turistice. Implicația pentru PUG este necesitatea stringentă de a delimita cu precizie în planșele de reglementări zonele de protecție sanitară cu regim sever și cu regim de restricții pentru ambele surse. Regulamentul Local de Urbanism (RLU) trebuie să transpună aceste delimitări în reguli clare, interzicând sau condiționând drastic orice tip de construcție sau activitate în aceste perimetre, în conformitate cu Legea Apelor nr. 107/1996.

Capacitatea totală de captare trebuie să acopere nu doar consumul mediu, ci și vârfurile de cerere din sezonul turistic, fără a afecta echilibrul ecologic al cursurilor de apă. O analiză aprofundată a debitelor minime istorice este necesară pentru a determina capacitatea reală a surselor în perioade de secetă. Legislația impune reguli stricte pentru instituirea zonelor de protecție sanitară: A. zona cu regim sever (interzisă oricărei activități, cu excepția mentenanței); B. zona cu regim de restricții (activități drastic limitate). PUG devine instrumentul legal prin care aceste constrângeri de interes public sunt transpuse în reglementări urbanistice opozabile terților, asigurând protecția pe termen lung a resursei de apă. Performanța întregului sistem depinde critic de integritatea acestui prim segment, motiv pentru care orice strategie trebuie să înceapă cu consolidarea și protejarea lucrărilor de captare.

3.2. Rețeaua de aducțiune și distribuție

CONSTATARE FACTUALĂ: Rețeaua de aducțiune și distribuție a apei din Borsec are o lungime totală de aproximativ 18,6 km și este operată de S.C. ROMAQUA PREST S.A., care deservea 1.009 contracte cu populația în anul 2020 (date istorice (2020); necesară actualizare cu valori curente furnizate de operator). Rețeaua este majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilitate și necesar de optimizare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Problema principală o reprezintă pierderile de apă din rețea, cauzate de coroziunea materialelor vechi, defecțiuni la îmbinări și avarii. Deși procentul exact al pierderilor nu este cuantificat în sursele analizate, menționarea repetată a problemei indică o ineficiență sistemică ce generează costuri suplimentare pentru operator și risipă de resurse. Lipsa unui sistem digital de monitorizare a presiunii și debitelor (SCADA) face dificilă localizarea rapidă a acestor pierderi.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o fiabilitate redusă a serviciului și un cost de operare neoptim. Implicația pentru PUG este necesitatea includerii unui program multianual de reabilitare a rețele. Rețeaua este majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilitate și necesar de optimizare. RLU trebuie să susțină acest demers prin impunerea de condiții tehnice stricte pentru noile branșamente și prin condiționarea autorizării în zonele de extindere de existența prealabilă a infrastructurii, realizată de dezvoltator conform unei soluții avizate.

Programul de reabilitare trebuie să prioritizeze înlocuirea conductelor metalice cu materiale moderne (polietilenă de înaltă densitate - PEHD, PVC), care nu sunt supuse coroziunii și au o durată de viață superioară. O analiză a diametrelor existente este, de asemenea, necesară pentru a corecta eventualele subdimensionări care cauzează căderi de presiune. Planificarea traseelor

trebuie realizată integrat, prin definirea de coridoare tehnice dedicate rețelelor edilitare în subteran, pentru a optimiza intervențiile și a evita conflictele cu alte rețele (canalizare, gaze, electricitate). O rețea de distribuție modernă și eficientă este la fel de importantă ca securitatea surselor, asigurând că apa de calitate ajunge la consumator în condiții optime.

3.3. Capacități de înmagazinare și tratare

CONSTATARE FACTUALĂ: Sistemul dispune de două rezervoare principale de înmagazinare: cel aferent sursei 7 Izvoare cu o capacitate de 500 m³, și cel pentru sursa Hanzker cu o capacitate de 200 m³. Capacitatea totală de stocare este de 700 m³, având rolul de a acoperi vârfurile de consum, de a asigura rezerva de apă pentru incendii și de a uniformiza presiunea în rețea.

PROBLEMĂ CLARĂ: Capacitatea totală de înmagazinare de 700 m³ este potențial insuficientă pentru a satisface cerințele de vârf din sezonul turistic, luând în considerare și rezerva de incendiu obligatorie. Vârfurile de consum pot suprasolicita sistemul, ducând la fluctuații de presiune sau întreruperi în alimentare. Este necesară o analiză de specialitate care să compare necesarul total de apă (menajer, turistic, rezervă de incendiu) cu capacitatea existentă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Insuficiența capacității de înmagazinare creează o vulnerabilitate a sistemului la variațiile de consum și la situații de urgență. Implicația pentru PUG este că strategia de dezvoltare trebuie să includă propuneri pentru extinderea capacității de stocare. În cazul confirmării deficitului, PUG trebuie să rezerve terenuri pentru amplasarea strategică a unor noi rezervoare, preferabil în puncte înalte, pentru a asigura distribuția gravitațională. RLU va proteja aceste amplasamente.

Pe lângă stocare, tratarea apei, deși de calitate superioară la sursă, este obligatorie prin lege, minim prin dezinfecție (clorinare). Starea tehnică a stațiilor de tratare și a rezervoarelor din beton armat necesită evaluare prin expertiză tehnică, pentru a identifica eventuale necesități de reabilitare structurală sau modernizare a instalațiilor. Normativele în vigoare stabilesc un volum minim intangibil pentru rezerva de incendiu, iar verificarea acoperirii acestui necesar este o etapă obligatorie în fundamentarea PUG. De asemenea, funcționalitatea și distribuția rețelei de hidranți exteriori trebuie verificate și optimizate.

3.4. Bilanț capacitate/consum

CONSTATARE FACTUALĂ: Un bilanț riguros între capacitatea sistemului și consumul real este esențial pentru planificare. Acesta trebuie să ia în considerare două scenarii distincte: consumul în extrasezon, bazat pe populația rezidentă, și consumul în plin sezon turistic, care include aportul turiștilor și al unităților de cazare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa datelor precise de consum, din cauza pierderilor din rețea și a absenței unui sistem de contorizare inteligentă (smart metering), face dificilă realizarea unui bilanț exact. Un bilanț corect ar trebui să compare volumul de apă intrat în sistem cu volumul facturat, diferența reprezentând pierderile. Absența acestor date structurate reprezintă o dificultate majoră în prognoză.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Imposibilitatea de a planifica proactiv și de a implementa strategii eficiente de reducere a pierderilor este consecința directă. Implicația pentru PUG este necesitatea de a recomanda implementarea unui sistem de contorizare inteligentă la nivel de branșament și pe tronsoane principale. RLU poate stimula acest demers prin condiționarea noilor dezvoltări de instalarea unor astfel de contoare. Bilanțul capacitate/consum trebuie realizat pentru fiecare componentă majoră a sistemului: sursă, tratare, înmagazinare și distribuție.

Prognoza de consum pe termen lung trebuie corelată cu scenariile de dezvoltare demografică și turistică definite în PUG. Orice nouă zonă de agrement sau capacitate de cazare trebuie cuantificată în termeni de consum suplimentar de apă și inclusă în bilanțul de perspectivă. Următoarele date trebuie calculate și comparate pentru scenariul actual și pentru orizontul de 10 și 20 de ani:

1. Necesarul de apă (m^3/zi) pentru populația rezidentă și cea turistică.
2. Debitul de vârf la sursă vs. capacitatea de captare.
3. Debitul de vârf la tratare vs. capacitatea stațiilor.
4. Volumul necesar pentru înmagazinare vs. volumul existent.
5. Capacitatea hidraulică a rețelei de distribuție.

Dacă bilanțul relevă deficite, strategia trebuie să includă obligatoriu proiecte de extindere a capacităților.

3.5. Calitatea apei potabile

CONSTATARE FACTUALĂ: Asigurarea calității apei potabile, conform Legii nr. 458/2002, este obiectivul final al sistemului. Calitatea apei din Borsec este un activ valoros, însă apa livrată publicului trebuie să respecte strict normele legale privind parametrii fizico-chimici și microbiologici, monitorizarea fiind o responsabilitate a operatorului și a Direcției de Sănătate Publică.

PROBLEMĂ CLARĂ: Riscul de contaminare pe parcursul rețelei de distribuție este principala problemă. Starea de învechire a conductelor, branșamentele neconforme și fluctuațiile de presiune pot crea condiții pentru infiltrarea contaminanților. Depunerile din conductele vechi pot, de

asemenea, afecta parametrii de calitate. Monitorizarea trebuie să includă puncte de control în diverse zone ale rețelei, nu doar la sursă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Orice neconformitate a calității apei reprezintă un risc direct pentru sănătatea publică. Implicația pentru PUG este necesitatea de a sprijini, prin reglementări, măsurile de protejare a calității apei. Acestea includ programul de reabilitare a rețelei, care elimină o sursă majoră de risc, și impunerea prin RLU a unor reguli stricte pentru execuția noilor bransamente, interzicând soluțiile improvizate care pot duce la contaminare încrucișată.

Procesul de dezinfecție cu clor trebuie controlat riguros pentru a asigura eficiența, fără a altera calitățile apei. Tehnologii moderne, precum dezinfecția cu UV sau ultrafiltrarea, ar trebui luate în considerare ca alternative. Transparența față de consumatori, prin publicarea buletinelor de analiză a calității apei, este esențială pentru a menține încrederea populației și a turiștilor. Toate componentele analizate anterior – de la protecția surselor la starea rețelelor – contribuie la acest obiectiv final de a furniza un produs sigur și de calitate.

4. Sistemul de Canalizare și Epurare a Apelor Uzate

Acest capitol evaluează sistemul de colectare și epurare a apelor uzate menajere și pluviale, analizând acoperirea, starea tehnică a rețelei și eficiența facilităților de tratare. Demersul este fundamental pentru a oferi o diagnoză a sistemului existent și pentru a fundamenta necesitatea intervențiilor de conformare, esențiale pentru sănătatea publică și protecția mediului, în contextul dezvoltării stațiunii balneoclimaterice Borsec. Discuția se concentrează exclusiv pe managementul apelor uzate, problematica alimentării cu apă fiind tratată în capitolul precedent.

Metodologia de analiză consolidează datele din documentele strategice existente, inclusiv {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"} și {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021"}, cu cerințele specifice din caietul de sarcini pentru actualizarea PUG. Abordarea este una sistemică, urmărind să identifice disfuncționalitățile la nivel de rețea și capacitate, să evalueze impactul asupra mediului și să contureze direcțiile de acțiune. Se pune accent pe cartografierea problemelor și pe formularea de soluții conceptuale care să poată fi transpuse în reglementări urbanistice clare.

4.1. Rețeaua de canalizare menajeră

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec dispune de un sistem de canalizare de tip separativ, cu o rețea totală având o lungime de 24,12 km. Acest sistem, gestionat de S.C. ROMAQUA PREST S.A., este proiectat să colecteze separat apele uzate menajere de cele meteorice, optimizând procesul de epurare. Numărul de contracte pentru serviciul de canalizare este inferior celui pentru alimentarea cu apă (1.009 contracte în 2020), ceea ce indică o acoperire parțială a localității (date istorice (2020); necesară actualizare cu valori curente furnizate de operator).

Această infrastructură este vitală pentru sănătatea publică și protecția apelor de suprafață, în special într-o stațiune renumită pentru calitatea resurselor sale hidrominerale.

PROBLEMĂ CLARĂ: Acoperirea bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere cu servicii centralizate de canalizare reprezintă o vulnerabilitate majoră, recunoscută în documentele strategice (SIDU 2021–2027, PMUD 2021). Existența unor zone locuite neconectate la rețea, în special în ariile de extindere recentă sau în zonele cu relief dificil, duce la utilizarea de soluții individuale (fose septice, hazine) adesea neconforme. Această situație generează un risc direct de poluare a solului și a pânzei freatice, cu potențial de contaminare a pâraurilor locale care traversează stațiunea.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința directă este un impact negativ asupra mediului și a sănătății publice, incompatibil cu statutul de stațiune turistică. Implicația pentru PUG este dublă și imperativă:

1. PUG-ul trebuie să delimiteze cu exactitate zonele neconectate și să le declare arii prioritare de intervenție pentru extinderea rețelei, incluzându-le în planul de investiții.
2. Regulamentul Local de Urbanism (RLU) trebuie să introducă condiționalități stricte: orice autorizație de construire nouă într-o zonă fără rețea publică va fi condiționată de implementarea unei soluții individuale de epurare avansată (stații de epurare compacte, fose septice ecologice cu drenaj controlat) sau de obligația conectării la viitoarele extinderi ale rețelei, pe cheltuiala dezvoltatorului.

O altă problemă derivă din vechimea unor segmente ale rețelei, care pot prezenta fisuri, tasări sau blocaje. Aceste defecțiuni duc la exfiltrații de apă uzată în sol sau, mai grav, la infiltrații de apă din pânza freatică în rețea. Infiltrațiile cresc nejustificat debitul la stația de epurare, suprasolicitând-o și reducându-i eficiența. Planul de investiții aferent PUG trebuie să aloce fonduri pentru un diagnostic detaliat al stării rețelei (ex: inspecție video), urmat de un program multianual de reabilitare. Extinderea rețelei trebuie corelată direct cu zonele de dezvoltare definite prin PUG, condiționând aprobarea Planurilor Urbanistice Zonale (PUZ) de prezentarea unei soluții tehnice complete pentru infrastructura de canalizare. Orice lucrare de extindere sau reabilitare trebuie să utilizeze exclusiv materiale moderne (PVC, polipropilenă - PP, polietilenă de înaltă densitate - PEHD).

4.2. Stații de pompare și epurare

CONSTATARE FACTUALĂ: Apele uzate menajere ale orașului Borsec sunt dirijate către o stație de epurare mecano-biologică, modernizată în perioada 2011–2012, conform datelor UAT. Aceasta este compusă din grătar, deznisipator și decantor, având rolul de a reține materiile solide grosiere și o parte din cele în suspensie. Sistemul utilizează și stații de pompare a apelor uzate (SPAU) în zonele joase, de unde transportul gravitațional nu este posibil.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este degradarea calității apei râului receptor, cu efecte negative asupra biodiversității și un risc sanitar, situație în contradicție cu brandul apelor minerale Borsec. RLU trebuie să interzică racordarea de noi consumatori la sistem dacă aceasta ar duce la depășirea capacității stației existente, până la finalizarea modernizării.



Figură 1 Schema de evoluție a treptelor de modernizare

O stație modernă ar trebui să includă o treaptă biologică cu nămol activat (pentru descompunerea materiei organice), procese de nitrificare/denitrificare și eliminare biologică/chimică a fosforului. Legislația impune și dezinfecția finală a efluentului (prin clorinare sau iradiere UV) și o linie de tratare a nămolului. Dimensionarea noii stații trebuie să ia în considerare populația maximă deservită (rezidenți plus turiști), calculată în "locuitori echivalenți" (L.E.). SPAU-urile, fiind dependente de energie electrică, reprezintă puncte vulnerabile și necesită modernizare și sisteme de monitorizare de la distanță.

4.3. Managementul apelor pluviale

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec beneficiază de un sistem separativ de canalizare, unde apele meteorice sunt colectate printr-o rețea distinctă formată din rigole, guri de scurgere și colectoare subterane. Această abordare previne suprasolicitarea stației de epurare cu debite mari de apă de ploaie, care nu necesită un tratament avansat.

PROBLEMĂ CLARĂ: Riscul de inundații locale în timpul ploilor torențiale, a căror frecvență și intensitate sunt în creștere, este principala problemă. Dacă sistemul de colectare este subdimensionat sau întreținut necorespunzător, capacitatea sa de preluare este depășită, ducând la acumularea apei pe carosabil. O altă problemă este calitatea apelor pluviale, care, prin spălarea suprafețelor urbane, pot antrena poluanți (hidrocarburi, metale grele, deșeuri), afectând calitatea apei din emisar.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este creșterea vulnerabilității orașului la fenomene meteorologice extreme. Implicația pentru PUG este necesitatea de a promova o abordare modernă, sustenabilă, axată pe reținerea temporară și infiltrarea locală a apelor. RLU poate juca un rol crucial prin impunerea, pentru noile dezvoltări, a unor măsuri de management la sursă:

- Utilizarea de pavaje permeabile în parcuri și pe alei.
- Amenajarea de acoperișuri verzi.
- Crearea de "grădini de ploaie" sau mici bazine de retenție.

Aceste soluții de "infrastructură verde-albastră" reduc presiunea asupra sistemului de canalizare, diminuează riscul de inundații și contribuie la reîncărcarea pânzei freatice. PUG-ul ar trebui să identifice zonele pretabile pentru astfel de intervenții. Pentru zonele deja construite, este necesară o analiză hidraulică a rețelei pentru a identifica punctele slabe și a fundamenta necesitatea redimensionării unor colectoare sau a construirii unor bazine de retenție subterane.

4.4. Bilanț debite colectate/capacitate epurare

CONSTATARE FACTUALĂ: Realizarea unui bilanț riguros între cantitatea de ape uzate produsă și capacitatea sistemului de a o colecta și epura este un instrument esențial de planificare. Bilanțul trebuie să compare debitele de ape uzate produse (menajere, industriale, pluviale, infiltrații) cu capacitățile hidraulice ale rețelei și cu capacitatea de tratare a stației de epurare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Variația semnificativă a debitelor între extrasezon și sezonul turistic de vârf face planificarea complexă. Un bilanț bazat doar pe populația rezidentă ar subestima drastic necesarul, ducând la un sistem subdimensionat. Este obligatorie calcularea a două scenarii de debit: unul mediu (perioade normale) și unul maxim de vârf (incluzând aportul turistic). Cuantificarea debitelor de infiltrație, cauzate de starea rețelei, reprezintă o altă dificultate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Riscul major este aprobarea unor dezvoltări urbanistice pe care sistemul de canalizare nu le poate susține. Implicația pentru PUG este obligativitatea ca orice propunere de extindere a zonelor construibile să fie însoțită de un bilanț care să demonstreze capacitatea infrastructurii. RLU trebuie să transpună această cerință într-o obligație clară în procesul de autorizare a PUZ-urilor, solicitând un aviz de la operatorul de servicii bazat pe un astfel de bilanț.

Calculul debitelor de ape uzate se bazează pe consumul specific de apă (q_{spec}) și un procent de returnare în rețea. La populația rezidentă se adaugă "populația flotantă", calculată pe baza locurilor de cazare. Necesarul de epurare se exprimă în "locuitori echivalenți" (L.E.), indicator ce determină dimensionarea treptei biologice. Bilanțul trebuie să fie un proces dinamic, actualizat pe măsură ce rețeaua se reabilitează și debitele de infiltrație scad. PUG-ul ar trebui să recomande implementarea unui sistem de monitorizare permanentă a debitelor în puncte cheie, pentru a permite decizii de operare și investiții bazate pe date reale, nu doar pe estimări.

5. Sistemul de Alimentare cu Energie Electrică

Infrastructura de distribuție a energiei electrice a Orașului Borsec este o componentă vitală pentru susținerea funcțiunilor rezidențiale, economice și, în mod particular, turistice. Acest capitol evaluează în detaliu capacitatea, starea tehnică și eficiența componentelor sistemului energetic local, incluzând sursele de alimentare, rețelele de medie și joasă tensiune, posturile de transformare și sistemul de iluminat public. Obiectivul final este de a fundamenta o strategie de modernizare coerentă, care să garanteze o alimentare fiabilă, sigură și durabilă, capabilă să susțină viziunea de dezvoltare a stațiunii.

Metodologia de analiză consolidează datele factuale din documentele strategice ale localității, în special din {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027 și {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021"} corelându-le cu cerințele tehnice și legale. Abordarea este una sistemică, orientată spre identificarea problemelor structurale și formularea de soluții strategice ce pot fi transpuse în reglementări urbanistice clare. Se analizează starea tehnică a rețelelor, eficiența energetică și necesarul de investiții pentru a alinia infrastructura la standardele actuale și la nevoile de dezvoltare pe termen lung, asigurând că fiecare propunere este ancorată în realitatea tehnică și în obiectivele PUG.

5.1. Surse și stații de transformare

CONSTATARE FACTUALĂ: Alimentarea cu energie electrică a Orașului Borsec se realizează din Sistemul Energetic Național (SEN), prin intermediul unei rețele de distribuție gestionate de operatorul zonal. Punctele nodale ale acestui sistem la nivel local sunt posturile de transformare, care reduc tensiunea de la nivel mediu la joasă tensiune, pentru consumatorii finali. Deși numărul exact nu este precizat în documentele sursă, majoritatea acestor posturi sunt de tip aerian, montate pe stâlpi, reprezentând o infrastructură critică pentru distribuția energiei în întreaga localitate.

PROBLEMĂ CLARĂ: Infrastructură majoritar reabilitată, cu disfuncționalități punctuale și necesar de optimizare localizată a unora dintre posturile de transformare este o problemă centrală, semnalată în {"documentele strategice"} (SIDU 2021–2027, PMUD 2021). Echipamentele vechi au o fiabilitate redusă și sunt vulnerabile la avarii, în special în condiții de iarnă (viscol, chiciură). Suplimentar, se constată o subdimensionare a puterii instalate în anumite zone, cu precădere în stațiunea turistică, unde consumul a crescut exponențial. Această subdimensionare provoacă suprasolicitări în perioadele de vârf, generând căderi de tensiune și întreruperi ce afectează calitatea serviciilor.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o vulnerabilitate sistemică a rețelei energetice locale, cu impact direct asupra calității serviciilor turistice și a vieții rezidenților. Implicația pentru PUG este stringentă: strategia de dezvoltare trebuie să includă un program prioritar de modernizare și redimensionare a posturilor de transformare. PUG-ul trebuie să rezerve terenuri pentru amplasarea de noi posturi în zonele de extindere, iar RLU poate condiționa noile dezvoltări de anvergură (hoteluri, centre de agrement) de obligația acestora de a contribui la extinderea capacității de transformare, pentru a preveni suprasolicitarea rețelei.

Modernizarea nu presupune doar înlocuirea echipamentelor, ci și o tranziție de la posturile aeriene la soluții moderne, în anvelopă de beton (PTA) sau subterane, în special în zonele centrale. Această abordare aduce beneficii multiple: siguranță sporită în exploatare, rezistență la intemperii și, esențial pentru o stațiune, un impact vizual redus. Eliberarea spațiului public de stâlpi și rețele aeriene este un obiectiv ce contribuie direct la calitatea peisajului urban. PUG-ul trebuie să promoveze activ această tranziție, definind reguli de integrare arhitecturală pentru noile posturi. O altă vulnerabilitate este lipsa redundanței în alimentarea zonelor critice, multe fiind deservite pe o singură cale. Strategia de modernizare trebuie să analizeze posibilitatea realizării unor bucle de alimentare (în inel), care permit izolarea defecțiunilor și realimentarea rapidă pe o cale alternativă, crescând fiabilitatea. PUG-ul poate proteja prin reglementări coridoarele necesare pentru aceste bucle de medie tensiune. Posturile de transformare sunt inima sistemului local; modernizarea lor este o condiție fundamentală pentru o infrastructură energetică sigură.

5.2. Rețele de medie și joasă tensiune

CONSTATARE FACTUALĂ: Rețeaua de distribuție a energiei electrice din Borsec este compusă din rețele de medie tensiune (MT), care leagă stația de sistem de posturile de transformare, și rețele de joasă tensiune (JT), care deservesc consumatorii finali. O caracteristică dominantă a sistemului, semnalată în documentele strategice (SIDU 2021–2027, PMUD 2021), este ponderea covârșitoare a rețelilor aeriene, montate pe stâlpi de lemn sau beton, în detrimentul celor subterane.

PROBLEMĂ CLARĂ: Vulnerabilitatea extremă a rețelilor aeriene la fenomene meteorologice severe (vânt puternic, căderi de zăpadă, chiciură) este problema principală. Aceste fenomene provoacă frecvent ruperea conductoarelor, căderea stâlpilor sau contactul cu vegetația, ducând la întreruperi de lungă durată. Problema este exacerbată de uzura fizică a multor componente (stâlpi, izolatori, conductoare). Pe lângă fiabilitatea redusă, rețelele aeriene generează o poluare vizuală semnificativă, afectând negativ peisajul urban al stațiunii.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este un serviciu de calitate inferioară, cu întreruperi neplanificate ce afectează populația și operatorii economici. Implicația pentru PUG

este necesitatea elaborării unei strategii pe termen lung pentru trecerea rețelelor în subteran (undergrounding). Acest proces, deși costisitor, aduce beneficii incontestabile: creșterea fiabilității, eliminarea poluării vizuale și siguranță publică sporită. PUG-ul trebuie să definească zonele prioritare pentru această tranziție – zona centrală, stațiunea balneară, arterele principale – iar RLU trebuie să impună ca toate rețelele pentru noile dezvoltări să fie realizate exclusiv în subteran.

Pe lângă vulnerabilitatea rețelelor aeriene, se constată o problemă de dimensionare a circuitelor de joasă tensiune. Extinderile ad-hoc au creat circuite lungi și suprasolicitate, unde consumatorii de la capătul liniei se confruntă cu căderi mari de tensiune. PUG-ul trebuie să recomande realizarea unui studiu de specialitate de către operator pentru optimizarea rețelei. O altă problemă este interacțiunea cu vegetația, care necesită toaletări periodice, adesea inestetice. Trecerea la rețele subterane elimină acest conflict. Până atunci, RLU poate stabili distanțe minime de plantare a arborilor față de rețele. Oportunitatea majoră este tranziția către o rețea inteligentă ("smart grid"), prin instalarea de contoare inteligente și sisteme de control automatizat, care permit localizarea rapidă a defecțiunilor și integrarea surselor regenerabile. PUG-ul trebuie să includă în viziunea sa strategică această tranziție ca parte a conceptului de "Smart City".

5.3. Iluminat public

CONSTATARE FACTUALĂ: Sistemul este modernizat integral cu tehnologie LED în anul 2022; necesare doar optimizări de luminanță și uniformitate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este risipa de fonduri publice și o calitate redusă a vieții. Implicația pentru PUG este necesitatea stringentă de a include în planul de investiții un proiect de modernizare integrală a sistemului. Obiectivele trebuie să fie: 1. Înlocuirea tuturor corpurilor vechi cu tehnologie LED, care reduce consumul cu peste 50-70% și oferă o lumină de calitate superioară. 2. Implementarea unui sistem de telegestiune, care permite controlul individual, reglarea intensității (dimming) și monitorizarea în timp real a consumului și a defecțiunilor.

Un sistem modern de iluminat aduce beneficii multiple: creșterea siguranței rutiere și pietonale, reducerea criminalității, crearea unei ambianțe urbane mai plăcute și reducerea poluării luminoase. PUG-ul trebuie să fundamenteze acest proiect ca o investiție strategică în calitatea spațiului public. Proiectul trebuie etapizat, începând cu zonele prioritare: arterele principale, zona centrală, parcurile și aleile din stațiune. RLU poate stabili standarde de performanță (nivel minim de iluminare, indice maxim de orbire - UGR) și poate impune ca noile dezvoltări să realizeze sisteme de iluminat conform standardelor adoptate la nivelul localității. Stâlpii de iluminat pot

deveni, de asemenea, infrastructura-suport pentru alte aplicații Smart City (senzori de calitate a aerului, camere video, Wi-Fi public). PUG-ul trebuie să recomande utilizarea de stâlpi multifuncționali, transformând iluminatul public într-o rețea inteligentă la scara orașului.

5.4. Bilanț putere instalată/consum

CONSTATARE FACTUALĂ: Lipsa unui bilanț energetic clar și actualizat pentru Borcea este o disfuncționalitate majoră de management. Documentele strategice (SIDU 2021–2027, PMUD 2021) menționează suprasolicitarea rețelei în perioadele de vârf, dar nu prezintă date cantitative precise care să compare puterea totală instalată cu cererea maximă absorbită. Un astfel de bilanț este instrumentul esențial pentru evaluarea gradului de încărcare a sistemului și planificarea proactivă a infrastructurii.

PROBLEMĂ CLARĂ: Imposibilitatea de a fundamenta tehnic și economic deciziile de investiții. Fără a cunoaște rezerva de putere disponibilă sau zonele unde rețeaua este la limită, orice decizie de extindere este reactivă, bazată pe avarii, nu proactivă. Această abordare este inefficientă, în special pentru o stațiune cu variații sezoniere mari ale cererii de energie. Dezvoltarea de noi capacități de cazare sau agrement nu poate fi realizată sustenabil fără o cunoaștere exactă a capacității sistemului energetic de a le susține.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Riscul permanent de subdimensionare a infrastructurii, cu întreruperi frecvente, fluctuații de tensiune și limitarea potențialului de dezvoltare economică este consecința directă. Implicația pentru PUG este capitală: elaborarea și actualizarea periodică a bilanțului energetic trebuie să devină o obligație. PUG-ul, în parteneriat cu operatorul de distribuție, trebuie să inițieze acest demers, care să includă un inventar al puterii instalate, măsurători ale curbei de sarcină în scenariul cel mai defavorabil (ex: o seară de iarnă cu grad maxim de ocupare turistică) și corelarea datelor pentru a determina gradul de încărcare.

Realizarea acestui bilanț ar permite o ierarhizare obiectivă a investițiilor. Posturile de transformare care operează constant la peste 80% din capacitatea lor nominală ar trebui marcate ca prioritare pentru modernizare. Zonele unde PUG prevede o creștere a consumului trebuie analizate pentru a planifica din timp construcția de noi posturi. RLU poate transpune rezultatele în reguli concrete, interzicând autorizarea de noi consumatori mari într-o zonă cu deficit, până la realizarea extinderii capacității. Bilanțul trebuie să ia în considerare și potențialul de producție locală din surse regenerabile. Instalarea de panouri fotovoltaice poate reduce presiunea asupra rețelei. O analiză a potențialului solar, corelată cu bilanțul, poate fundamenta un program de stimulare a prosumatorilor. PUG poate sprijini acest demers prin reglementări ce facilitează instalarea

panourilor, respectând normele de protecție a patrimoniului. Bilanțul energetic leagă dezvoltarea fizică de capacitatea infrastructurii, asigurând o creștere sustenabilă.

6. Sistemul de Alimentare cu Gaze Naturale și Căldură

Acest capitol evaluează infrastructura energetică termică a Orașului Borsec, concentrându-se pe sistemul de distribuție a gazelor naturale ca principal vector energetic pentru încălzire. Analiza acoperă gradul de extindere a rețelei, starea tehnică a acesteia, tipologia sistemelor de încălzire utilizate la nivelul consumatorilor și potențialul de diversificare a surselor prin integrarea de alternative regenerabile. Obiectivul este de a fundamenta o strategie coerentă pentru asigurarea securității energetice termice a stațiunii, în contextul creșterii eficienței energetice și a reducerii impactului asupra mediului.

Metodologia utilizată integrează datele tehnice disponibile în {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"} și {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021, respectând cadrul legislativ în vigoare privind sectorul energetic. Abordarea este una sistemică, corelând infrastructura de gaze naturale cu necesitățile de consum ale fondului construit, cu potențialul local de resurse alternative și cu obiectivele de dezvoltare durabilă. Se analizează indicatori precum gradul de racordare și consumul specific de energie și se evaluează scenarii de dezvoltare pentru a răspunde problematicei dependenței de surse de încălzire individuale, adesea costisitoare și cu un impact negativ asupra calității aerului.

6.1. Rețeaua de distribuție a gazelor naturale

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec beneficiază de o rețea de distribuție a gazelor naturale, o infrastructură esențială pentru asigurarea confortului termic și funcționarea operatorilor economici. Rețeaua, compusă din conducte moderne de polietilenă, este proiectată pentru un regim de presiune redusă. Datele tehnice disponibile indică o lungime totală a rețelei de 15,7 km și un număr de 850 de branșamente, demonstrând existența unei infrastructuri funcționale, însă cu o acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere.

PROBLEMĂ CLARĂ: Gradul de acoperire parțial al rețelei de gaze naturale, coroborat cu lipsa informațiilor detaliate privind capacitatea sa tehnică, constituie o vulnerabilitate majoră. Există zone locuite, în special cele de extindere recentă sau cu densitate redusă, care nu beneficiază de acces la această utilitate. Această situație obligă locuitorii să recurgă la soluții de încălzire alternative – centrale pe lemne, combustibil lichid sau sisteme electrice – care sunt, în general, mai poluante și mai costisitoare. O altă problemă critică este absența unui bilanț energetic actualizat care să compare capacitatea maximă de transport a rețelei cu cererea de vârf înregistrată pe timp de iarnă. Fără acest bilanț, orice plan de extindere a rețelei sau de racordare a unor consumatori mari (hoteluri, centre de agrement) se realizează fără o fundamentare tehnică riguroasă, riscând suprasolicitarea sistemului.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința directă este crearea de inechități în accesul la servicii publice esențiale și un risc latent de subdimensionare a infrastructurii. Implicația pentru Planul Urbanistic General este necesitatea stringentă de a elabora o strategie clară de extindere a rețelei, corelată cu zonele de dezvoltare urbanistică propuse. PUG-ul va defini zonele prioritare pentru extindere și va stabili un plan de investiții multianual. Regulamentul Local de Urbanism (RLU) va condiționa autorizarea construcțiilor noi în zonele deservite de obligația racordării la rețeaua de gaze, descurajând utilizarea soluțiilor poluante. Pentru zonele unde extinderea nu este fezabilă pe termen scurt, RLU va impune standarde minime de eficiență energetică și emisii pentru sistemele de încălzire individuale.

Analiza stării tehnice a rețelei, deși realizată din materiale moderne, este, de asemenea, importantă. Sunt necesare informații despre vechimea diferitelor tronsoane, presiunea de operare și existența unor eventuale puncte de strangulare (gâtuiuri). Un studiu de specialitate trebuie să realizeze o modelare hidraulică a rețelei pentru a simula funcționarea acesteia în scenarii de consum de vârf și a identifica zonele cu potențiale căderi de presiune, planificând astfel nu doar extinderea, ci și lucrările de redimensionare necesare. Securitatea în exploatare este un alt aspect critic. RLU va institui coridoare de protecție pentru conductele de gaze naturale, interzicând construcțiile în aceste coridoare, iar orice intervenție în proximitate se va realiza exclusiv cu avizul operatorului de distribuție. Rețeaua de gaze naturale reprezintă, în contextul actual, cea mai eficientă și mai puțin poluantă soluție de încălzire la scară largă pentru Borsec, iar optimizarea și extinderea sa constituie obiective prioritare.

6.2. Sisteme de încălzire centralizată (termoficare)

CONSTATARE FACTUALĂ: În Orașul Borsec nu există un sistem centralizat de alimentare cu căldură (SACET). Încălzirea clădirilor rezidențiale, a unităților turistice și a instituțiilor publice se bazează exclusiv pe surse individuale sau de imobil. Această situație este tipică localităților montane mici, unde costurile de investiție și operare pentru un sistem de termoficare clasic ar fi prohibitive din cauza densității reduse a construcțiilor și a pierderilor mari de căldură pe rețele.

PROBLEMĂ CLARĂ: Dependența totală de sistemele individuale duce la o lipsă de control și viziune unitară asupra eficienței energetice și a impactului asupra mediului. Utilizarea pe scară largă a centralelor pe lemne, în special a celor vechi și ineficiente, generează emisii semnificative de particule fine (PM_{2.5}), cu un impact direct asupra calității aerului și sănătății populației – o problemă gravă într-o stațiune balneoclimaterică unde puritatea aerului este un activ esențial. Randamentul energetic scăzut al acestor soluții individuale duce la un consum nejustificat de mare de resurse.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este poluarea difuză, care, în zilele reci și fără vânt, poate afecta calitatea aerului. Implicația pentru PUG este necesitatea de a aborda această problemă prin reglementări și programe care să stimuleze modernizarea sistemelor individuale, nu prin propunerea unui SACET clasic. RLU va stabili standarde minime de eficiență și emisii pentru noile surse de căldură. Se va interzice instalarea de centrale pe combustibil solid cu randament scăzut și se vor acorda facilități urbanistice (ex: un procent de CUT majorat) pentru clădirile care utilizează sisteme cu emisii zero, precum pompele de căldură sau panourile solare termice. Clădirile publice (primărie, școală) vor deveni proiecte-pilot pentru implementarea acestor soluții moderne, generând economii la buget și având un rol demonstrativ. Totuși, se va analiza oportunitatea dezvoltării unor micro-sisteme de termoficare de cartier (district heating) pentru zonele cu densitate mare de consumatori (zona centrală, complexe turistice noi), care ar putea utiliza o centrală modernă în cogenerare. PUG va identifica zonele pretabile pentru astfel de dezvoltări, rezervând teren pentru microcentrale și trasee de rețele.

6.3. Surse de energie termică alternativă

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec, situat într-o zonă montană de origine vulcanică, dispune de un potențial considerabil pentru valorificarea surselor de energie termică alternativă, în special energia geotermală și biomasa. Energia geotermală este legată de activitatea post-vulcanică a zonei, manifestată prin izvoarele minerale carbogazoase. Biomasa, derivată din vasta resursă forestieră, este deja utilizată, dar într-un mod ineficient și poluant prin arderea directă a lemnului.

PROBLEMĂ CLARĂ: Problema este subutilizarea sau utilizarea ineficientă a acestor resurse locale. În cazul energiei geotermale, lipsesc studiile de prospecțiune detaliate care să identifice existența unor zăcăminte de apă geotermală la adâncimi rezonabile și cu temperaturi suficient de ridicate pentru a fi utilizate în sisteme de încălzire. În cazul biomasei, problema este utilizarea ei într-o formă primară, cu tehnologii de ardere învechite, ceea ce duce la randament energetic scăzut, emisii ridicate de poluanți și presiune nejustificată asupra pădurilor.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o dependență continuă de surse de energie clasice. Implicația strategică pentru PUG este majoră: planul trebuie să acționeze ca un catalizator pentru explorarea și valorificarea acestor surse. Pentru energia geotermală, PUG-ul va mandata realizarea unui studiu de fezabilitate, incluzând prospecțiuni geofizice și foraje de explorare, și va identifica zonele cu cel mai mare potențial. Dacă rezultatele sunt favorabile, PUG va rezerva terenurile pentru viitoarele centrale geotermale și va defini zone prioritare (noul centru balnear, zona hotelieră) pentru dezvoltarea de rețele de termoficare bazate pe această resursă.

Pentru biomasă, strategia se va concentra pe trecerea la un sistem integrat: PUG va identifica un amplasament pentru o unitate de producție a peleișilor, iar RLU va promova utilizarea centralelor pe peleiși cu randament ridicat. Se va analiza și fezabilitatea construirii unei centrale de cogenerare pe biomasă. Energia solară termică, viabilă pentru prepararea apei calde menajere, va fi încurajată prin reguli urbanistice permissive în RLU, care să permită instalarea panourilor solare cu respectarea esteticii arhitecturale.

6.4. Eficiență energetică în încălzire

CONSTATARE FACTUALĂ: O mare parte din clădirile din Borsec, în special fondul construit vechi (vile de patrimoniu, blocuri de locuințe), prezintă o performanță energetică scăzută, cu anvelopante (pereți, acoperișuri, tâmplărie) cu izolație termică deficitară. Aceasta duce la pierderi mari de căldură și la un consum ridicat de energie pentru încălzire, indiferent de sursă.

PROBLEMĂ CLARĂ: Risipa de energie la nivelul consumatorului final are multiple consecințe negative: facturi la încălzire nejustificat de mari (povară economică și risc de "sărăcie energetică"), amprentă de carbon ridicată și presiune sporită asupra resurselor (gaz, lemn). Această ineficiență sistemică anulează parțial beneficiile utilizării unor surse de energie mai curate.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este un sistem energetic inefficient și costisitor. Implicația pentru PUG este că orice strategie energetică trebuie să aibă ca pilon fundamental un program masiv de creștere a eficienței energetice a clădirilor. RLU va impune standarde de eficiență ridicate pentru toate construcțiile noi, mergând spre conceptul nZEB (nearly Zero-Energy Building), conform legislației europene. Pentru clădirile existente, RLU va condiționa autorizarea lucrărilor de modernizare de includerea unor măsuri de reabilitare termică. Programul de reabilitare termică a clădirilor va fi o prioritate în planul de investiții, vizând în primă fază blocurile de locuințe colective și clădirile publice. O atenție deosebită se va acorda clădirilor de patrimoniu, unde măsurile de reabilitare vor utiliza soluții tehnice speciale (izolare la interior, tâmplărie performantă care reproduce detaliile originale) pentru a nu afecta valoarea arhitecturală. Strategia de dezvoltare va urma o ierarhie clară: 1. Reducerea necesarului de energie prin eficiență la consumator; 2. Acoperirea necesarului rămas cu surse curate, prioritizând resursele locale regenerabile; 3. Asigurarea transportului printr-o rețea de distribuție modernă.

7. Rețele de Telecomunicații

Infrastructura de telecomunicații a Orașului Borsec este formată dintr-o rețea de comunicații fixe, operată preponderent de TELEKOM, și rețele mobile deservite de operatorii naționali Vodafone, Orange și TELEKOM. Într-o stațiune turistică de interes național, conectivitatea digitală este o utilitate de bază, iar performanța și acoperirea acestor rețele influențează direct calitatea vieții rezidenților, competitivitatea economică și experiența turistică, fiind un factor determinant pentru dezvoltarea viitoare a localității. Acest capitol realizează o diagnoză a sistemului, evaluând infrastructura existentă pentru a fundamenta o strategie de dezvoltare aliniată cu ambițiile stațiunii.

Metodologia de analiză consolidează informațiile calitative din documentele strategice, precum {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"}, cu cerințele PUG. Având în vedere natura privată a infrastructurii, analiza se concentrează pe acoperire și calitate, așa cum sunt percepute de utilizatori. Obiectivul este formularea de propuneri strategice ce pot fi transpuse în reglementări urbanistice, fără a intra în detalii de proiectare care cad în sarcina operatorilor. Criteriile de evaluare vizează disponibilitatea, calitatea și reziliența serviciilor de date și voce pe întreg teritoriul.

7.1. Rețele de comunicații fixe (telefonie, CATV)

CONSTATARE FACTUALĂ: Infrastructura de comunicații fixe din Borsec este dominată de rețeaua istorică de telefonie a operatorului TELEKOM, care utilizează preponderent cabluri de cupru cu capacitate limitată pentru transmiterea de date la viteze ridicate. Rețeaua fizică este în mare parte aeriană, montată pe stâlpii rețelei de distribuție a energiei electrice, partajând aceleași vulnerabilități și generând un impact vizual similar. Deși este posibil ca anumite segmente din zonele centrale să fi fost modernizate cu cabluri coaxiale sau fibră optică, nu există date centralizate care să confirme gradul de acoperire cu tehnologii superioare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Decalajul tehnologic dintre infrastructura existentă, bazată pe cupru, și cererea în creștere pentru servicii de internet de mare viteză (broadband) creează un "digital divide" în interiorul localității. Tehnologiile xDSL oferă viteze limitate, dependente de distanța față de centrală, ceea ce constituie un handicap competitiv major pentru o stațiune turistică unde afacerile (hoteluri, restaurante) și turiștii necesită conexiuni stabile și rapide pentru rezervări online, plăți electronice, streaming media sau lucru la distanță.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este limitarea potențialului de dezvoltare a economiei locale și o calitate a serviciilor digitale sub așteptări. Implicația pentru PUG este

necesitatea de a crea un cadru care să stimuleze accelerarea modernizării rețelelor de comunicații fixe, cu obiectivul strategic de a extinde acoperirea cu rețele de fibră optică (FTTH - Fiber to the Home). Regulamentul Local de Urbanism (RLU) va sprijini acest demers prin:

1. Impunerea, pentru toate construcțiile noi și modernizările de străzi, a obligației de a prevedea o infrastructură subterană (canalizație) pentru rețele de fibră optică, eliminând necesitatea unor intervenții ulterioare.
2. Simplificarea procedurilor de autorizare pentru lucrările de instalare a rețelelor subterane, cu condiția respectării coridoarelor tehnice definite.
3. Promovarea conceptului de "clădiri pregătite pentru digital" (digital-ready buildings), impunând ca toate clădirile noi, rezidențiale sau turistice, să fie dotate din faza de construcție cu infrastructura internă pentru conectarea la rețele de mare viteză.

Realizarea de lucrări integrate, în cadrul unui "șanț unic" pentru rețelele de telecomunicații, electrice și de iluminat public, trebuie să devină un principiu de bază în managementul urban, transpus explicit în PUG, pentru a reduce costurile și disconfortul. RLU va stabili obligația obținerii unui aviz comun de coordonare a lucrărilor edilitare înainte de emiterea autorizației de construire pentru orice intervenție în domeniul public.

7.2. Rețele de comunicații mobile (stații, relee)

CONSTATARE FACTUALĂ: Acoperirea cu servicii de comunicații mobile în Borsec este asigurată de operatorii naționali Vodafone, Orange și TELEKOM. Infrastructura fizică este compusă dintr-o rețea de stații de bază (BTS) amplasate pe clădiri înalte sau piloni metalici pe înălțimile din jur, pentru a asigura o acoperire cât mai largă. Localizarea și densitatea acestor stații de bază sunt factorii determinanți pentru calitatea serviciilor mobile.

PROBLEMĂ CLARĂ: Acoperirea neuniformă cu semnal de calitate, specifică zonelor montane, este problema principală. Relieful accidentat creează numeroase "zone de umbră" unde semnalul este slab sau inexistent, în special în zonele de vale, la baza pârtiilor de schi sau pe anumite trasee turistice. O a doua problemă este impactul vizual negativ al pilonilor și antenelor, care, dacă nu sunt mascați corespunzător, pot degrada peisajul stațiunii.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o experiență a utilizatorului frustrantă și limitarea utilizării serviciilor digitale. Lipsa semnalului în zone de interes poate crea probleme de siguranță. Implicația pentru PUG este necesitatea de a reglementa amplasarea noilor stații de bază pentru a echilibra nevoia de acoperire cu protejarea peisajului. RLU va stabili criterii clare pentru amplasarea echipamentelor:

1. Interzicerea montării pe clădiri de patrimoniu sau în zone de maximă vizibilitate.

2. Impunerea de soluții de mascare și integrare arhitecturală (vopsire în culori neutre, antene panelare).
3. Promovarea utilizării infrastructurii publice (stâlpi de iluminat) pentru instalarea de micro-celule (small cells) în zonele aglomerate, cu impact vizual minim.

PUG-ul trebuie să includă o hartă a zonelor prioritare pentru densificarea acoperirii mobile, facilitând colaborarea cu operatorii. În privința percepției publice asupra riscurilor de sănătate, PUG-ul va impune transparență totală: orice nouă stație de bază va fi însoțită de măsurători ale câmpului electromagnetic, realizate de laboratoare autorizate, cu rezultate publice. Anticipând evoluția către tehnologia 5G, care va necesita o rețea și mai densă, RLU va include un capitol dedicat infrastructurii de comunicații electronice, stabilind reguli clare și predictibile pentru a facilita investițiile ordonate.

7.3. Acoperire și calitatea serviciilor de date

CONSTATARE FACTUALĂ: Accesul la servicii de date de înaltă calitate în Borsec este neuniform, dependent de tehnologia disponibilă în fiecare zonă. Calitatea serviciilor nu se măsoară doar prin viteză, ci și prin latență, stabilitatea conexiunii și capacitatea rețelei de a gestiona un număr mare de utilizatori simultan, aspecte critice în perioadele de vârf turistic. Această heterogenitate reprezintă o formă de inechitate digitală.

PROBLEMĂ CLARĂ: Calitatea inconstantă a serviciilor de date are un impact negativ direct asupra atractivității turistice și a competitivității economice. În economia digitală, o conexiune la internet slabă este un handicap major. Turiștii moderni se așteaptă la o conectivitate impecabilă, iar afacerile locale (hoteluri, restaurante) depind de serviciile online pentru procesarea plăților, marketing și gestionarea rezervărilor. O conectivitate slabă le reduce eficiența și capacitatea de inovare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este sub-valorificarea potențialului economic al stațiunii. Implicația pentru PUG este că îmbunătățirea conectivității digitale trebuie să devină un obiectiv strategic. Viziunea PUG trebuie să fie transformarea Borsecului într-o "stațiune gigabit", unde accesul la internet de mare viteză este universal. RLU va contribui la acest obiectiv prin:

1. Acordarea de bonusuri urbanistice (ex: un procent suplimentar de CUT) pentru clădirile noi care asigură conectivitate de top.
2. Dezvoltarea unei rețele Wi-Fi publice gratuite în principalele zone de interes: parcul central, zona izvoarelor, Alea Îndrăgostiților, zona pârtiilor de schi. PUG va identifica amplasamentele optime pentru hotspot-uri.

Asigurarea unei acoperiri complete și a unei calități superioare a serviciilor de date este o precondiție pentru tranziția către o "stațiune inteligentă". O infrastructură de comunicații performantă este fundația pe care se pot construi toate celelalte servicii digitale.

7.4. Infrastructura pentru Smart City

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec nu dispune, la momentul actual, de o infrastructură dedicată și integrată conceptului de "Smart City". Componentele de bază, precum rețelele de telecomunicații, nu sunt integrate într-un sistem unitar care să permită colectarea, analiza și utilizarea datelor în timp real pentru optimizarea serviciilor publice.

PROBLEMĂ CLARĂ: Problema principală este absența unei viziuni strategice și a unei foi de parcurs clare pentru tranziția către un Smart City. Lipsa unei platforme software centrale de management urban, care să agreghe date din diverse surse (senzori, rețele de utilități, baze de date publice), face imposibilă o viziune de 360 de grade asupra funcționării orașului și limitează capacitatea administrativă de a proiecta și gestiona proiecte complexe.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este ratarea oportunităților de eficientizare a serviciilor publice, de reducere a costurilor și de creare a unor noi servicii cu valoare adăugată. Implicația este că PUG trebuie să introducă conceptul de Smart City în viziunea de dezvoltare și să stabilească direcțiile de acțiune. Domeniile prioritare pentru Borsec sunt:

1. Managementul turistic inteligent: O aplicație mobilă a stațiunii, panouri informative digitale interactive, sistem de ticketing online integrat.
2. Mobilitate inteligentă: Sistem de management inteligent al parcărilor, monitorizare video a traficului, sistem de bike-sharing.
3. Eficiență energetică și managementul utilităților: Telegestiune pentru iluminatul public, rețele smart grid, monitorizare inteligentă a rețelelor de apă.

Regulamentul Local de Urbanism (RLU) va sprijini această viziune prin impunerea, pentru noile dezvoltări, a unor cerințe de pre-echipare pentru tehnologii inteligente. PUG-ul va rezerva amplasamentele necesare pentru echipamente (panouri, senzori, stații de încărcare) și va defini reguli de integrare a acestora în peisajul urban.

8. Sistemul de Management Integrat al Deșeurilor

Acest capitol analizează sistemul de management al deșeurilor din Orașul Borsec, evaluând întregul lanț operațional, de la colectarea de la sursă până la eliminarea finală. Analiza este fundamentală pentru o stațiune turistică, unde calitatea mediului și aspectul urban sunt direct legate de un management eficient al deșeurilor, capabil să protejeze imaginea localității și să transforme o problemă într-o resursă. Se evaluează eficiența, gradul de acoperire și conformitatea cu țintele de reciclare impuse de legislația națională și europeană.

Metodologia utilizată se bazează pe consolidarea datelor din documentele strategice existente, precum {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"} și {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021"}, și pe informațiile contractuale. Sistemul este evaluat prin prisma principiilor economiei circulare, analizând fluxurile de deșeuri, infrastructura disponibilă și performanța în atingerea obiectivelor de reciclare. Criteriile de analiză includ gradul de acoperire a serviciului, rata de colectare selectivă, costurile operaționale și impactul asupra mediului.

8.1. Sistemul de colectare a deșeurilor (depozitare, sortare)

CONSTATARE FACTUALĂ: Serviciul de colectare a deșeurilor în Orașul Borsec este gestionat de operatorul regional RDE HURON SRL, iar rampa locală de deșeuri este închisă, conform HG 349/2005. Sistemul actual se bazează pe colectarea deșeurilor menajere de la populație și agenți economici și pe existența unor puncte de colectare selectivă pentru principalele fracții reciclabile. Această primă verigă a lanțului de management este cea mai vizibilă pentru cetățeni, iar eficiența sa determină calitatea materialelor ce intră în fluxurile de valorificare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Eficiența redusă a colectării selective este o disfuncționalitate majoră, evidențiată în documentele strategice (SIDU 2021–2027, PMUD 2021). Deși există puncte de colectare, gradul de participare al populației și calitatea materialelor colectate separat sunt sub nivelul optim. Cauzele identificate sunt: A. numărul insuficient sau amplasarea necorespunzătoare a punctelor de colectare selectivă; B. lipsa de informare și conștientizare a publicului privind importanța și modul corect de separare a deșeurilor; C. un sistem de taxare care nu stimulează suficient comportamentul responsabil, bazat pe principiul "plătește pentru cât arunci". Această situație compromite întregul efort de reciclare, ducând la contaminarea materialelor și la creșterea cantității de deșeuri care ajung la depozitul final.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o rată scăzută de reciclare și costuri operaționale mari, deșeurile amestecate fiind mai costisitor de tratat. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea de a introduce reglementări urbanistice care să impună o infrastructură de

colectare selectivă performantă. RLU va stabili obligativitatea ca orice ansamblu rezidențial sau unitate turistică nouă să prevadă platforme de colectare dimensionate corespunzător. PUG trebuie să rezerve terenurile necesare pentru noi puncte de colectare în zonele deficitare, asigurând o acoperire echitabilă.

Într-o stațiune turistică se generează cantități semnificative de deșeuri de ambalaje (PET-uri, sticlă, doze de aluminiu) de la unitățile Horeca. Sistemul de colectare trebuie adaptat pentru a prelua eficient aceste fluxuri, eventual prin scheme dedicate pentru marii generatori. Lipsa unei infrastructuri adecvate duce la supraîncărcarea coșurilor stradale și la o imagine urbană neîngrijită. De asemenea, gestionarea deșeurilor voluminoase (mobilier, electrocasnice) și a celor din construcții necesită un sistem organizat. PUG trebuie să prevadă crearea unui centru de colectare cu aport voluntar (C.A.V.), unde cetățenii să poată depune gratuit aceste tipuri de deșeuri. Centrul de colectare cu aport voluntar este realizat; necesară operaționalizarea completă. Localizarea unui astfel de centru trebuie aleasă cu atenție, pentru a fi accesibilă, fără a crea disconfort. Nu există o stație de sortare la nivel local; analiza fezabilității unei astfel de investiții, eventual în parteneriat cu alte localități, este necesară pentru a îmbunătăți calitatea materialelor reciclabile.

8.2. Infrastructura de valorificare și reciclare

CONSTATARE FACTUALĂ: Orașul Borsec nu dispune de o infrastructură locală semnificativă pentru valorificarea materială sau energetică a deșeurilor, bazându-se pe transportul materialelor reciclabile către operatori economici specializați, aflați la distanțe considerabile. Această dependență de infrastructura regională sau națională reprezintă o verigă critică și costisitoare în lanțul de management al deșeurilor.

PROBLEMĂ CLARĂ: Dependența de facilități externe generează costuri logistice ridicate și o vulnerabilitate la fluctuațiile pieței de reciclare. Transportul pe distanțe lungi are costuri economice și o amprentă de carbon semnificativă. Mai mult, absența soluțiilor locale de tratare limitează capacitatea comunității de a beneficia direct de pe urma resurselor conținute în deșeuri.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Modelul economic este sub-optimal, valoarea adăugată fiind transferată în afara comunității. Implicația pentru PUG este necesitatea de a promova strategic dezvoltarea unor soluții locale de economie circulară. PUG trebuie să identifice și să rezerve terenuri pretabile pentru amplasarea unor facilități de mici dimensiuni pentru tratarea anumitor fluxuri de deșeuri, contribuind la crearea unei economii locale mai reziliente.

Una dintre cele mai promițătoare oportunități este valorificarea bio-deșeurilor, care reprezintă o pondere importantă din deșeurile menajere. În prezent, acestea sunt eliminate la depozit, unde generează metan. Soluția este construirea unei platforme de compostare la nivel local, unde deșeurile verzi și cele alimentare, colectate separat, pot fi transformate în compost de înaltă calitate pentru spațiile verzi. PUG trebuie să identifice un amplasament adecvat pentru o astfel de facilitate. O altă direcție este valorificarea energetică a deșeurilor lemnoase într-o mică centrală de cogenerare. Deși necesită un studiu de fezabilitate, PUG poate iniția această discuție și rezerva un teren potențial. Pentru reciclarea materialelor clasice, se pot explora soluții de nișă, precum un centru de compactare a PET-urilor și dozelor de aluminiu pentru a crește eficiența transportului, sau un atelier de "upcycling". Rolul PUG este de a crea un cadru urbanistic permisiv pentru astfel de inițiative.

8.3. Depozitarea finală

CONSTATARE FACTUALĂ: După colectare, sortare și valorificare, o cantitate de deșeuri reziduale necesită eliminare finală prin depozitare. Rampa locală fiind închisă, deșeurile sunt transportate la un depozit ecologic regional, o practică aliniată la politica națională de închidere a depozitelor neconforme.

PROBLEMĂ CLARĂ: Dependența de o facilitate externă implică costuri semnificative de transport și de depozitare ("contribuția pentru economia circulară"). Fiecare tonă de deșeu care nu este reciclată generează un cost direct pentru bugetul local. Pe termen lung, capacitatea depozitelor regionale este limitată, iar tarifele de depozitare sunt în creștere, conform politicilor europene. Prin urmare, dependența de depozitare este o soluție nesustenabilă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Presiunea financiară constantă asupra serviciului de salubritate motivează creșterea gradului de deviere a deșeurilor de la depozitare. Implicația pentru PUG este că întreaga strategie de management al deșeurilor trebuie să aibă ca obiectiv central și cuantificabil reducerea cantității de deșeuri eliminate la depozitul final. PUG poate influența decisiv această cantitate prin optimizarea colectării selective și dezvoltarea infrastructurii locale de valorificare.

O analiză completă a fluxului de deșeuri trebuie să cuantifice cantitatea totală generată, procentul colectat selectiv, procentul efectiv reciclat și procentul care ajunge la depozitare. Obiectivul strategic trebuie să fie creșterea anuală a procentului de deșeuri deviate de la depozitare. Chiar dacă depozitarea nu mai are loc pe teritoriul administrativ, PUG trebuie să se preocupe de situația fostului depozit. RLU va menține o reglementare clară pentru acest teren, interzicând orice utilizare incompatibilă cu procesul de monitorizare post-închidere. Orice plan de reconversie

trebuie să se bazeze pe studii de mediu aprofundate. Reducerea dependenței de depozitare este cel mai important indicator de succes, reflectând capacitatea comunității de a adopta principiile economiei circulare.

8.4. Performanța sistemului și conformarea cu țintele

CONSTATARE FACTUALĂ: Performanța sistemului de management al deșeurilor este evaluată prin capacitatea de a atinge țintele de reciclare și de deviere de la depozitare impuse de legislația națională, care transpune directivele europene. Aceste ținte devin din ce în ce mai ambițioase: ținta de reciclare a deșeurilor municipale este stabilită la 55% pentru 2025, 60% pentru 2030 și 65% pentru 2035. În paralel, cantitatea de deșeuri municipale eliminate prin depozitare trebuie redusă la maximum 10% până în 2035.

PROBLEMĂ CLARĂ: Decalajul semnificativ între țintele ambițioase și performanța reală este o problemă națională, probabil prezentă și în Borsec. Ratele scăzute de colectare selectivă, lipsa infrastructurii de tratare și o cultură a consumului care generează cantități mari de deșeuri fac atingerea acestor obiective o provocare majoră. Fără date precise privind rata de reciclare specifică Orașului Borsec, este dificil de evaluat exact unde se situează localitatea în raport cu aceste ținte.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Neatingerea țintelor are consecințe economice, nu doar de mediu. Legislația prevede penalități ("contribuția pentru economia circulară") pentru cantitățile de deșeuri depozitate. Aceste costuri se reflectă în tariful de salubritate. Implicația pentru PUG este că strategia de management al deșeurilor este o necesitate economică și o obligație legală. PUG trebuie să formuleze măsuri concrete și cuantificabile pentru a contribui la atingerea țintelor naționale.

Performanța sistemului trebuie măsurată printr-un set de indicatori cheie, monitorizați anual:

1. Rata de colectare selectivă: Procentul din totalul deșeurilor generate care este colectat pe fracții separate.
2. Rata de reciclare: Procentul din totalul deșeurilor generate care este efectiv reciclat.
3. Cantitatea de deșeuri eliminate la depozit per capita: Un indicator al gradului de deviere de la depozitare.
4. Gradul de acoperire cu servicii de salubritate: Procentul de gospodării și agenți economici cu contract de salubritate.

Acest set de indicatori ar oferi o imagine clară a evoluției și ar permite ajustarea strategiei. Strategia propusă combină măsuri "hard" (extinderea punctelor de colectare, construirea platformei de compostare) cu măsuri "soft" (implementarea unui sistem "plătește pentru cât arunci", campanii de conștientizare, parteneriate). Doar o abordare integrată poate duce la rezultate durabile.

9. DIAGNOZA DISFUNCȚIONALITĂȚILOR ȘI A ZONELOR DEFICITARE

Acest capitol sintetizează și ierarhizează principalele probleme ale infrastructurii tehnico-edilitare din Orașul Borsec, transformând analizele sectoriale anterioare într-o diagnoză integrată. Constatarea factuală de la care pornim este că, deși localitatea beneficiază de o echipare de bază cu utilități, performanța, acoperirea și reziliența acestora sunt compromise de disfuncționalități structurale. Problema clară este lipsa unei viziuni de ansamblu asupra acestor deficiențe și a unei strategii coerente de prioritizare a investițiilor, ceea ce duce la intervenții punctuale și la perpetuarea vulnerabilităților sistemice. Consecința este limitarea potențialului de dezvoltare a stațiunii. Implicația pentru PUG este necesitatea stringentă de a fundamenta strategia de dezvoltare pe o hartă clară a problemelor și pe o ierarhie obiectivă a zonelor critice, asigurând o alocare eficientă a resurselor și o rezolvare structurală a cauzelor.

Metodologia aplicată este una de sinteză și analiză cauzală. Disfuncționalitățile identificate pentru fiecare rețea (apă, canalizare, energie etc.) sunt centralizate, localizate spațial pentru a crea o hartă a zonelor deficitare și ierarhizate pe baza unor criterii de impact și gravitate. Analiza se concentrează pe identificarea tiparelor, a cauzelor comune și a efectelor cumulate pentru a oferi o perspectivă strategică. Acest cadru logic fundamentează ierarhizarea intervențiilor care vor fi detaliate în planul de investiții, răspunzând la întrebarea: "Unde sunt cele mai mari probleme și care sunt cele mai urgente intervenții necesare pentru a debloca potențialul de dezvoltare al Borsecului?".

9.1. Harta sinteză a disfuncționalităților

CONSTATARE FACTUALĂ: Disfuncționalitățile infrastructurii din Borsec nu sunt distribuite uniform, ci se concentrează în anumite zone și pe tipologii de probleme ce afectează transversal multiple sisteme. Analiza agregată a datelor relevă cinci categorii majore: 1. Acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere; 2. Rețea majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilite și necesar de optimizare; 3. Subdimensionare și vulnerabilitate la vârfuri de consum; 4. Dependență de soluții de transport poluante; 5. Management deficitar și lipsa unei viziuni digitale integrate.

PROBLEMĂ CLARĂ: Aceste disfuncționalități se suprapun și se amplifică reciproc în anumite zone, creând "puncte fierbinți" sau zone critice unde calitatea serviciilor publice este redusă. Infrastructura este majoritar reabilitată, cu disfuncționalități punctuale și necesar de optimizare localizată.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este apariția unor inechități teritoriale și crearea unor bariere în calea dezvoltării. Implicația pentru PUG este necesitatea de a transcende abordarea sectorială și de a crea o hartă-sinteză a disfuncționalităților, care să devină instrumentul principal de planificare a intervențiilor integrate.

Acoperirea este bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere. Rețeaua de canalizare menajeră este principala carență, cu zone locuite extinse ce se bazează pe soluții individuale neconforme. Această problemă este concentrată în zonele de extindere recentă de la periferia localității și în trupuri izolate de locuințe, unde costurile de extindere sunt ridicate. Rețeaua de gaze naturale, cu o lungime de 15,7 km și 850 de branșamente, prezintă de asemenea o acoperire parțială, obligând locuitorii din zonele nebranșate să utilizeze alternative mai costisitoare și mai poluante (centrale pe lemne).

Rețeaua este majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilite și necesar de optimizare. Subdimensionarea și vulnerabilitatea la vârfuri de consum afectează în special rețeaua electrică și sistemul de alimentare cu apă în perioadele de maxim aflax turistic. Această problemă este concentrată în zona stațiunii (Borsecul de Sus), unde se află majoritatea unităților de cazare și pârtiile de schi. Creșterea cererii de energie pentru instalațiile de zăpadă artificială, nocturnă și pentru noile capacități de cazare, coroborată cu o rețea subdimensionată, duce la căderi de tensiune și întreruperi ce afectează experiența turistică.

Problemele de mobilitate au puncte de maximă presiune. Lipsa alternativelor la transportul auto generează congestie și o criză a locurilor de parcare în zona centrală și în zona de acces către pârtiile de schi în weekenduri și în sezonul de iarnă. Infrastructura pietonală precară, cu doar 3,20 km de trotuare la o rețea stradală de 22,87 km, este o problemă generalizată, dar devine critică pe principalele artere. Dependența de DN15 ca axă principală creează conflicte între traficul de tranzit, cel greu (generat de fabrica de apă minerală) și cel local.

În final, disfuncționalitatea de management, materializată prin lipsa unui sistem GIS integrat, este o problemă transversală ce afectează capacitatea administrației de a gestiona proactiv celelalte probleme (nu există un sistem GIS complet operaționalizat și actualizat continuu). Această lipsă de date centralizate duce la o planificare bazată pe intuiție, nu pe dovezi, la o coordonare slabă a investițiilor și la o capacitate redusă de a atrage finanțări. Harta disfuncționalităților reflectă această carență de management. Realizarea hărții este primul pas spre conștientizarea faptului că problemele infrastructurii sunt interconectate și necesită soluții integrate.

9.2. Ierarhizarea zonelor critice

CONSTATARE FACTUALĂ: Nu toate disfuncționalitățile au același grad de gravitate sau impact. O ierarhizare obiectivă este necesară pentru a direcționa resursele limitate către zonele și problemele critice.

PROBLEMĂ CLARĂ: Definirea unor criterii transparente pentru ierarhizare este esențială. O abordare pur tehnică poate ignora impactul social, în timp ce una pur politică poate ignora urgențele tehnice.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este necesitatea de a utiliza o matrice de prioritizare multicriterială. Implicația pentru PUG este că această ierarhizare va sta la baza planului de investiții, asigurând că primele proiecte implementate aduc cel mai mare beneficiu.

Se propun patru criterii principale de ierarhizare:

1. **Gravitatea și Riscul:** Evaluează impactul direct asupra siguranței, sănătății publice sau mediului. Problemele cu risc imediat (deversări canalizare, risc avarie majoră) au prioritate maximă.
2. **Impactul asupra Dezvoltării Strategice:** Evaluează măsura în care o disfuncționalitate blochează dezvoltarea turistică și economică.
3. **Conformitatea Legală:** Evaluează urgența conformării cu normele legale.
4. **Numărul de Persoane Afectate:** Evaluează amploarea socială a problemei.

Pe baza acestei metodologii, se definesc trei categorii de intervenții critice:

Prioritate 1 (Critic): Intervenții de urgență absolută, demarate în primii ani ai implementării PUG:

- a) Extinderea rețelei de canalizare în zonele dens locuite neacoperite, pentru eliminarea riscurilor sanitare.
- b) Modernizarea posturilor de transformare și a rețelei electrice suprasolicitate din zona turistică, pentru a asigura fiabilitatea.

Aceste trei direcții sunt non-negociabile și condiționează restul dezvoltării.

Prioritate 2 (Major): Investiții strategice, cu impact pe termen mediu și lung, pregătite în paralel cu cele de prioritate 1:

- a) Programul multianual de reabilitare a rețelelor de apă și reducere a pierderilor.
- b) Programul de trecere în subteran a rețelelor electrice și de telecomunicații (zona centrală și stațiune).
- c) Modernizarea integrală a sistemului de iluminat public (LED și telegestiune).
- d) Crearea infrastructurii de bază pentru mobilitate alternativă (trotuare, piste de biciclete).

Prioritate 3 (Secundar/Oportunistic): Proiecte ce cresc calitatea vieții, implementate etapizat, în funcție de finanțare:

- a) Extinderea rețelei de gaze naturale în zonele cu densitate redusă.
- b) Implementarea de soluții Smart City avansate (management parcuri, Wi-Fi public).
- c) Dezvoltarea infrastructurii verzi-albastre pentru managementul apelor pluviale.

Implementarea proiectelor de prioritate 3 este condiționată de rezolvarea problemelor fundamentale din primele două categorii. Această structurare oferă o foaie de parcurs clară pentru administrație, permițând concentrarea eforturilor și crescând șansele de implementare.

9.3. Analiza cauzală a problemelor

CONSTATARE FACTUALĂ: Majoritatea disfuncționalităților nu sunt evenimente izolate, ci simptome ale unor cauze structurale profunde. O analiză cauzală este necesară pentru a înțelege factorii sistemici care au generat și perpetuează problemele.

PROBLEMĂ CLARĂ: Tendința de a se concentra pe reparații punctuale ("quick fixes") în detrimentul soluțiilor strategice pe termen lung este inefficientă.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este un ciclu vicios de reparații și avarii. Implicația pentru PUG este că strategia trebuie să adreseze direct aceste cauze-rădăcină, propunând reforme de management și guvernanta urbană, nu doar proiecte de investiții.

O primă cauză structurală este subfinanțarea cronică a sectorului de utilități publice. PUG-ul trebuie să sublinieze necesitatea unei politici tarifare realiste, corelate cu un plan de investiții transparent, ca o condiție pentru sustenabilitatea pe termen lung.

O a doua cauză-rădăcină este lipsa unei planificări integrate și a coordonării între actori. Abordarea "în siloz" a operatorilor de utilități duce la ineficiență și șantiere repetate. PUG-ul, prin rolul său integrator, trebuie să devină platforma centrală de coordonare a investițiilor cu impact teritorial. RLU poate institui mecanisme concrete, precum Comisia pentru Acord Unic.

A treia cauză fundamentală este capacitatea administrativă și tehnică redusă pentru managementul sistemelor complexe. Lipsa unui sistem GIS la nivelul primăriei este simptomul acestei probleme. Gestiunea modernă a unui oraș necesită instrumente digitale și personal specializat. Prin urmare, una dintre cele mai importante recomandări ale PUG este un program de consolidare a capacității administrative, care să includă implementarea sistemului GIS, digitalizarea serviciilor și formarea continuă a personalului.

O ultimă cauză este toleranța față de dezvoltările neconforme sau necoordonate. Noul PUG și RLU trebuie să fie instrumente clare, ferme și aplicate fără excepții, pentru a asigura că dezvoltarea viitoare nu va repeta greșelile trecutului. Acest capitol de diagnoză oferă o imagine completă a problemelor, de la simptome la cauze, permițând tranziția către etapa de prognoză a necesarului de dezvoltare, care va corela această diagnoză cu scenariile de creștere demografică și turistică.

10. PROGNOZA NECESARULUI DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII

Acest capitol fundamentează dimensionarea proactivă a infrastructurii tehnico-edilitare a Orașului Borsec, prin corelarea directă a scenariilor de dezvoltare urbană cu cererea viitoare de utilități. Analiza prospectivă este esențială pentru a transforma planificarea dintr-un exercițiu reactiv, care răspunde la crize, într-unul strategic, care anticipează nevoile și ghidează investițiile în mod eficient și durabil, aliniat cu statutul de stațiune turistică de interes național.

Metodologia utilizată se bazează pe o abordare multi-scenariu, cuantificând impactul dezvoltării demografice, economice și turistice asupra sistemelor de apă, canalizare, energie și telecomunicații. Se vor utiliza datele de consum existente, corelate cu indicatorii de dezvoltare (număr de locuitori, număr de turiști, noi capacități de cazare, dezvoltări economice) pentru a proiecta cererea viitoare. Ipotezele de lucru se ancorează în datele din documentele strategice recente, precum {"Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană 2021-2027"} [ORAȘUL BORSEC, „STRATEGIA INTEGRATĂ DE DEZVOLTARE URBANĂ ORAȘUL BORSEC 2021-2027”, 2021] și {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă din 2021"} [TTL PLANNING S.R.L., „Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Orașului Borsec”, August 2021], iar limitele analizei sunt cele ale unui studiu de fundamentare: se estimează ordine de mărime și se definesc necesități strategice, fără a realiza calcule de dimensionare de detaliu, care fac obiectul unor faze ulterioare de proiectare.

10.1. Scenarii de dezvoltare urbană

CONSTATARE FACTUALĂ: Dezvoltarea viitoare a Orașului Borsec este condiționată de doi factori cheie cu tendințe divergente: evoluția demografică a populației rezidente și dinamica sectorului turistic. Datele istorice indică un trend de scădere a populației stabile cu aproximativ 15 locuitori/an, în timp ce numărul de turiști, deși afectat de pandemie, a atins 17.200 în 2020. Planul Urbanistic General trebuie să ia în considerare un orizont de timp de 10 ani pentru reglementări și o viziune strategică pe 20 de ani, conform documentelor contractuale.

PROBLEMĂ CLARĂ: In certitudinea inerentă oricărei prognoze pe termen lung, amplificată de factori externi necontrolabili (crize economice, schimbări în preferințele turiștilor), face riscantă planificarea pe un singur scenariu. O astfel de abordare poate duce la o subdimensionare cronică a infrastructurii în caz de creștere accelerată sau la investiții supradimensionate și ineficiente în caz de stagnare.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este necesitatea de a adopta o abordare pe scenarii pentru a crește reziliența planului. Implicația pentru PUG/RLU este că reglementările

trebuie să fie flexibile, iar strategia de investiții trebuie să fie etapizată și modulară. Se propune analiza a trei scenarii distincte:

1. Scenariul Pesimist (Stagnare/Declin Ușor): Presupune continuarea trendului demografic negativ, cu o creștere turistică marginală sau zero.
2. Scenariul Realist (Creștere Moderată): Presupune o stabilizare a populației rezidente (prin politici locale) și o creștere constantă, dar moderată, a fluxului turistic, susținută de finalizarea proiectelor în curs (Centrul Balnear, modernizarea vilelor).
3. Scenariul Optimist (Creștere Accelerată): Presupune o inversare a trendului demografic și o creștere exponențială a turismului, alimentată de noi investiții majore.

Indicator	Orizont 2035 (10 ani)	Orizont 2045 (20 ani)	Sursa Ipotezei
Scenariul Pesimist			
Populație rezidentă	2.241	2.091	Extrapolarea trendului (-15 loc/an)
Turiști / an	18.000	20.000	Creștere marginală
Locuri de cazare noi	50	100	Investiții minore
Scenariul Realist			
Populație rezidentă	2.400	2.450	Politici locale de stabilizare
Turiști / an	35.000	45.000	Dublarea pe termen mediu (efect centru balnear)
Locuri de cazare noi	400	600	Investiții moderate în turism
Scenariul Optimist			
Populație rezidentă	2.600	2.800	Inversarea trendului demografic

Indicator	Orizont 2035 (10 ani)	Orizont 2045 (20 ani)	Sursa Ipotezei
Turiști / an	60.000	80.000	Creștere exponențială (investiții majore)
Locuri de cazare noi	1.000	1.500	Dezvoltare turistică accelerată

Tabel 1 – Indicatori pe orizont 2035 - 2045

Fiecare scenariu are o amprentă teritorială specifică. Scenariul pesimist implică o consolidare a zonelor construite existente. Scenariul realist presupune o densificare controlată și extinderi punctuale, bine definite în PUG, pentru a deservi noile funcțiuni turistice. Scenariul optimist ar necesita extinderea semnificativă a intravilanului. Cartografierea acestor scenarii este esențială pentru a planifica traseele viitoarelor rețele. PUG-ul trebuie să definească perimetrele de dezvoltare pentru fiecare scenariu, stabilind o ierarhie a zonelor care pot fi activate progresiv. Prognoza demografică pentru populația rezidentă, în scenariul realist, țintește stabilizarea în jurul valorii de 2.400 - 2.500 de locuitori pe termen lung, în timp ce populația flotantă ar putea ajunge la 35.000 - 40.000 de vizitatori/an. Acest aflus suplimentar de aproximativ 20.000 de turiști/an, concentrat în sezoanele de vârf, va fi principalul factor de presiune asupra infrastructurii. Analiza de scenarii este un instrument pragmatic; indiferent de ritmul de creștere, extinderea rețelelor în zonele neacoperite și optimizarea și modernizarea funcțională rămân o prioritate.

10.2. Prognoza cererii de utilități

CONSTATARE FACTUALĂ: Fiecare scenariu de dezvoltare urbană generează o cerere specifică și cuantificabilă de servicii de utilități (apă, canalizare, energie, gaze), direct proporțională cu numărul de locuitori, tipul de activități economice și, în mod particular, cu numărul și standardul de confort al turiștilor. Datele existente indică un număr de 1.009 contracte de alimentare cu apă în 2020, dar nu oferă date agregate de consum care să poată fi corelate direct cu populația deservită (date istorice (2020); necesară actualizare cu valori curente furnizate de operator).

PROBLEMĂ CLARĂ: Dificultatea de a realiza o prognoză precisă în absența unor date de consum detaliate, din cauza lipsei unui sistem de monitorizare inteligentă (smart metering). Estimările se bazează pe normative de consum teoretice, care pot subestima consumul real dintr-o unitate de cazare cu facilități balneare, reprezentând o vulnerabilitate în procesul de prognoză. Se observă o dezvoltare recentă semnificativă a infrastructurii sociale (terenuri de sport, locuri de joacă, centru balnear funcțional).

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Gradul de incertitudine în dimensionarea investițiilor este ridicat. Implicația pentru PUG este necesitatea de a utiliza o abordare conservatoare, bazată pe normative naționale, dar ajustată cu coeficienți de siguranță specifici stațiunii. RLU trebuie să coreleze reglementările cu aceste estimări.

Utilitate (UM)	Scenariu Pesimist (2035)	Scenariu Realist (2035)	Scenariu Optimist (2035)	Metodologie Calcul
Apă potabilă (m ³ /zi, vârf)	~850	~1.450	~2.300	(Pop. rez. x 150 l/zi) + (Pop. turist. x 250 l/zi)
Ape uzate (L.E.)	~2.900	~4.500	~7.000	(Pop. rez. x 1 L.E.) + (Pop. turist. x 0,8 L.E.)
Energie electrică (MWh/an)	~5.800	~8.200	~12.500	Extrapolare consum actual + consum specific noi dezvoltări
Gaze naturale (mii m ³ /an)	~1.600	~2.300	~3.500	Corelare cu suprafețe încălzite și consum non-casnic

Tabel 2 – Utilități și scenarii

Proгноza pentru alimentarea cu apă, considerând un consum specific pentru turiști de 250-300 litri/persoană/zi, generează, în scenariul realist, un necesar suplimentar de apă de circa 600 m³/zi în perioadele de vârf. În ceea ce privește canalizarea, scenariul realist de dezvoltare turistică ar putea genera o încărcare suplimentară de peste 2.000 L.E. (locuitori echivalenți). Proгноza cererii de energie electrică este deosebit de importantă, având în vedere dezvoltarea infrastructurii de agrement. O instalație de telescaun modernă, de exemplu, poate avea o putere instalată de 300-500 kW. Acest consum suplimentar trebuie integrat în bilanțul energetic. Acest exercițiu de prognoză traduce scenariile de dezvoltare în cifre concrete, care devin date de intrare pentru dimensionarea necesarului de extindere și modernizare.

10.3. Necesarul de extindere și modernizare

CONSTATARE FACTUALĂ: Proгноza de creștere a cererii de utilități, chiar și în scenariul realist, va depăși capacitatea actuală a unor componente ale infrastructurii. Rețeaua este majoritar reabilitată, cu tronsoane punctuale nereabilitate și necesar de optimizare. Corelarea acestor

probleme existente cu cererea viitoare permite definirea precisă a necesarului de extindere și modernizare ca precondiții pentru o dezvoltare durabilă.

PROBLEMĂ CLARĂ: Este necesară traducerea necesarului estimat în proiecte de investiții concrete și ierarhizate, bazate pe o analiză de opțiuni. Un deficit în bilanțul de apă, de exemplu, nu implică automat o nouă captare; reducerea pierderilor din rețea poate fi o soluție mai eficientă din punct de vedere al costurilor.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este crearea unui portofoliu de proiecte care va sta la baza planului de investiții. Implicația pentru PUG/RLU este că PUG-ul fundamentează și prioritizează aceste investiții, iar RLU asigură implementarea lor coordonată.

Domeniu	Proiect Prioritar	Descriere și Justificare (Scenariul Realist)	Ordin de Mărime (Estimare)
Apă	1. Reabilitare rețea	Înlocuirea a ~8-10 km de conducte vechi pentru reducerea pierderilor.	10-15 mil. lei
	2. Extindere capacitate stocare	Construirea unui nou rezervor de min. 500 m ³ pentru acoperirea vârfulurilor.	3-5 mil. lei
Canalizare	1. Extindere rețea	Extinderea rețelei cu ~10-12 km pentru acoperire >98%.	15-20 mil. lei
Energie	1. Modernizare posturi transformare	Modernizarea a 5-7 posturi și construirea a 2 posturi noi în zone de dezvoltare.	8-12 mil. lei
	2. Trecere în subteran rețea	Trecerea în subteran a ~5-7 km de rețea aeriană în zona centrală/turistică.	10-15 mil. lei
Gaze	1. Extindere rețea	Extinderea rețelei cu ~5-8 km în zonele rezidențiale prioritare.	5-7 mil. lei

Tabel 3 – Domeniu de proiect

Pentru sistemul de apă, modernizarea trebuie să includă și implementarea unui sistem SCADA pentru control operațional. Pentru rețeaua electrică, necesarul de extindere trebuie corelat cu dezvoltarea zonelor de agrement, iar autorizarea proiectelor majore va fi condiționată de existența

unui aviz tehnic de racordare. Acest capitol concluzionează etapa de prognoză, oferind o listă cuantificată a nevoilor de infrastructură pentru următorii 10-20 de ani, fundamentând astfel propunerile strategice și direcțiile de acțiune.

11. PROPUNERI STRATEGICE ȘI DIRECȚII DE ACȚIUNE

Acest capitol reprezintă nucleul propositiv al studiului de fundamentare, transformând diagnoza disfuncționalităților și prognoza necesarului de dezvoltare într-un set coerent de strategii și direcții de acțiune pentru infrastructura tehnico-edilitară a Orașului Borsec. Pe baza analizei multicriteriale, se conturează o viziune pe termen lung pentru fiecare sistem de utilități, se definesc politici publice specifice și se identifică proiectele prioritare care vor ghida investițiile în următorii 10-20 de ani.

Metodologia adoptată este una orientată spre acțiune, urmărind să ofere un cadru strategic clar, fezabil și aliniat la oportunitățile de finanțare. Fiecare propunere este fundamentată pe problemele concrete identificate în capitolele anterioare, asigurând o legătură directă între analiză și soluție. Capitolul este structurat pe patru domenii majore de intervenție: sistemul de apă și canalizare, sectorul energetic, infrastructura de telecomunicații și conceptul de smart city, precum și managementul deșeurilor, acoperind astfel întregul spectru al serviciilor edilitare esențiale pentru dezvoltarea durabilă a stațiunii.

Strategia propusă are caracter de optimizare a unui sistem funcțional existent, nu de reconstrucție a acestuia.

11.1. Strategia pentru sistemul de apă și canalizare

CONSTATARE FACTUALĂ: Diagnoza sistemului evidențiază vulnerabilități structurale care afectează atât siguranța alimentării cu apă, cât și conformitatea cu normele de mediu. Sistemul de alimentare, deși beneficiază de două surse independente (7 Izvoare și Hanzker), este afectat de pierderi semnificative într-o rețea de distribuție de 18,6 km. Sistemul de canalizare, cu o rețea de 24,12 km, asigurând o acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere. Stația de epurare mecano-biologică este modernizată în perioada 2011–2012, conform datelor UAT.

PROBLEMĂ CLARĂ: Există un risc dublu: 1. Risipa unei resurse valoroase (apa potabilă) prin pierderi în rețea, cu impact asupra costurilor operaționale. 2. Un risc major pentru sănătatea publică și calitatea mediului, cauzat de deversarea apelor uzate insuficient epurate și de existența zonelor neconectate la rețeaua de canalizare. Această situație este incompatibilă cu statutul de stațiune balneoclimaterică, unde calitatea resurselor de apă reprezintă un activ fundamental.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința pe termen mediu și lung este degradarea continuă a serviciilor și blocarea oricărei dezvoltări turistice sau rezidențiale majore, din cauza incapacității sistemului de a prelua noi consumuri. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea

stringentă de a adopta o strategie integrată pentru managementul apei, articulată pe trei piloni principali:

1. Securizarea și eficientizarea alimentării cu apă potabilă;
2. Extinderea și modernizarea sistemului de colectare și epurare a apelor uzate;
3. Promovarea unui management sustenabil al apelor pluviale.

Regulamentul Local de Urbanism (RLU) trebuie să transpună aceste direcții în reglementări concrete, condiționând orice nouă dezvoltare de capacitatea și conformitatea infrastructurii.

Viziunea pe termen lung vizează atingerea unui standard de operare european, caracterizat printr-un sistem de alimentare cu apă eficient, cu pierderi sub 15%, monitorizat digital și capabil să asigure continuitatea serviciului în orice condiții; Politicile publice trebuie să se concentreze pe atragerea de finanțări pentru proiecte de anvergură și pe implementarea unei politici tarifare de tip "poluatorul plătește".

Proiectele prioritare pentru sistemul de apă, ce trebuie incluse în planul de investiții, sunt:

1. Reabilitarea și sectorizarea rețelei de distribuție a apei potabile: Acest proiect vizează implementarea unui sistem de monitorizare a presiunilor și debitelor pe sectoare, pentru a permite detectarea rapidă a pierderilor.
2. Implementarea unui sistem SCADA: Digitalizarea operării sistemului de apă, de la captări la rezervoare (capacitate totală 700 m³) și stații de pompare, pentru un control în timp real și optimizarea consumului de energie.
3. Extinderea capacității de înmagazinare: Construirea unui nou rezervor de apă de minimum 500 m³ sau extinderea celor existente pentru a asigura rezerva necesară în perioadele de vârf turistic și pentru stingerea incendiilor.

Pentru sistemul de canalizare, proiectele critice sunt:

1. Extinderea rețelei de canalizare menajeră: Un proiect multianual care să vizeze conectarea tuturor zonelor locuite, ierarhizat în funcție de densitatea populației și impactul asupra mediului (extindere estimată la 10-12 km).
2. Optimizare și upgrade funcțional stație existentă

Aceste proiecte necesită o fundamentare tehnică detaliată prin studii de fezabilitate.

În ceea ce privește managementul apelor pluviale, strategia trebuie să promoveze soluțiile bazate pe natură și infrastructura verde-albastră. RLU va introduce reglementări care să oblige la gestionarea locală a apelor pluviale pentru noile dezvoltări, impunând cerințe privind utilizarea de suprafețe permeabile pentru parcuri și alei, realizarea de acoperișuri verzi sau implementarea de sisteme de colectare și reutilizare a apei de ploaie pentru irigații.

11.2. Strategia energetică

CONSTATARE FACTUALĂ: Sistemul energetic al Orașului Borsec se confruntă cu o dublă provocare: o infrastructură de distribuție a energiei electrice învechită și vulnerabilă, și o dependență majoră de surse de încălzire individuale, adesea ineficiente și poluante. Rețeaua electrică, preponderent aeriană, este expusă avariilor cauzate de condiții meteo, iar unele posturi de transformare sunt subdimensionate pentru a prelua cererea din perioadele de vârf turistic. Absența unui sistem centralizat de termoficare și acoperirea parțială a rețelei de gaze naturale (15,7 km, 850 branșamente) duc la utilizarea pe scară largă a centralelor pe lemne, cu impact negativ asupra calității aerului.

PROBLEMĂ CLARĂ: Lipsa de securitate energetică și de sustenabilitate a modelului actual. Fiabilitatea redusă a alimentării cu energie electrică reprezintă un risc economic major. Poluarea aerului generată de sistemele de încălzire individuale contravine imaginii de "stațiune verde". Dependența de combustibili fosili și de biomasă arsă ineficient expune localitatea la volatilitatea prețurilor.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este un sistem energetic fragil, costisitor și cu o amprentă ecologică ridicată. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea de a adopta o strategie energetică integrată, bazată pe trei direcții principale:

1. Modernizarea și creșterea rezilienței rețelei de distribuție a energiei electrice;
2. Creșterea eficienței energetice la consumatorul final;
3. Promovarea și integrarea surselor de energie regenerabilă.

Această strategie trebuie să vizeze o tranziție treptată la un sistem energetic local mai sigur, mai curat și mai eficient.

Viziunea pe termen lung este transformarea Borsecului într-o comunitate cu un grad ridicat de autonomie și sustenabilitate energetică. Aceasta implică o rețea electrică inteligentă (smart grid), un fond construit reabilitat termic la standarde nZEB (nearly Zero-Energy Building) și o pondere semnificativă a surselor de energie regenerabilă. Politicile publice trebuie să susțină această viziune prin programe de finanțare și un cadru de reglementare favorabil.

Proiectele prioritare pentru rețeaua electrică includ:

1. Programul de trecere în subteran a rețelelor electrice: Un proiect multianual, etapizat (estimat 5-7 km), începând cu zona centrală și stațiune, pentru a elimina vulnerabilitatea și poluarea vizuală.

2. Modernizarea și redimensionarea posturilor de transformare: Înlocuirea a 5-7 echipamente uzate și construirea a 2 posturi noi în zonele de dezvoltare.

În domeniul eficienței energetice, proiectul major este Programul de reabilitare termică a clădirilor, cu focus pe blocurile de locuințe și clădirile publice. RLU va impune standarde de performanță energetică ridicate pentru construcțiile noi și va condiționa autorizarea lucrărilor de renovare de măsuri de eficientizare.

Pentru promovarea surselor regenerabile, strategia se va concentra pe:

- a) Studiu de fezabilitate pentru valorificarea energiei geotermale: Un proiect de cercetare esențial pentru a debloca potențialul acestei resurse.
- b) Proiect-pilot pentru o centrală de cogenerare pe biomasă: Analiza posibilității de a construi o unitate modernă care să utilizeze deșeurile de lemn.
- c) Stimularea prosumatorilor: Crearea unui program local de sprijin pentru instalarea de panouri fotovoltaice și solare termice. RLU va facilita acest demers prin reguli urbanistice permissive.

11.3. Strategia pentru telecomunicații și smart city

CONSTATARE FACTUALĂ: Infrastructura de telecomunicații din Borsec este heterogenă și sub-performantă. Rețeaua fixă, bazată pe cabluri de cupru, oferă viteze limitate, iar rețelele mobile au o acoperire neuniformă din cauza reliefului. Nu există o infrastructură dedicată conceptului de Smart City.

PROBLEMĂ CLARĂ: "Diviziunea digitală" (digital divide) și impactul negativ al conectivității slabe asupra economiei locale și a experienței turistice. Lipsa accesului universal la internet de mare viteză (broadband) limitează dezvoltarea afacerilor și nu corespunde așteptărilor turiștilor. Absența unei viziuni strategice pentru Smart City privează administrația locală de instrumente moderne de management.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o sub-valorificare a potențialului economic. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea de a plasa transformarea digitală în centrul strategiei de dezvoltare, urmărind două obiective majore:

- 1. Asigurarea accesului universal la internet de mare viteză (broadband);
- 2. Implementarea etapizată a unor soluții Smart City cu impact direct asupra calității vieții și a managementului turistic.

Viziunea pe termen lung este transformarea Borsecului într-o "stațiune inteligentă și conectată". Proiectele prioritare sunt:

1. Dezvoltarea infrastructurii de fibră optică (backbone): Un proiect strategic prin care administrația locală construiește o rețea de bază de canalizație subterană pentru a stimula extinderea rețelelor FTTH (Fiber to the Home). RLU va impune realizarea obligatorie a acestei infrastructuri suport la orice modernizare de străzi.
2. Crearea unei rețele Wi-Fi publice gratuite: Implementarea de hotspot-uri în principalele zone de interes public (parcuri, piețe, zona izvoarelor, pârtii de schi).
3. Platforma Smart City: Dezvoltarea unei platforme software integrate la nivelul primăriei, care să centralizeze date și să permită implementarea de aplicații specifice.

Soluțiile Smart City cu aplicabilitate imediată pentru Borsec ar trebui să se concentreze pe turism și mobilitate, incluzând:

- a) Aplicația mobilă a stațiunii: Un ghid digital interactiv pentru turiști, cu informații despre trasee, evenimente și servicii.
- b) Managementul inteligent al parcarilor: Un sistem care ghidează șoferii către cele 61 de locuri amenajate și cele 4 parări mari.
- c) Panouri informative digitale: Ecrane amplasate strategic pentru informare în timp real.

PUG-ul trebuie să rezerve amplasamentele pentru aceste echipamente și să definească reguli de integrare în peisajul urban.

11.4. Strategia pentru managementul deșeurilor

CONSTATARE FACTUALĂ: Sistemul de management al deșeurilor se bazează pe colectare și transport la un depozit zonal, rampa locală fiind închisă conform HG 349/2005. Serviciul este asigurat de operatorul regional RDE HURON SRL. Eficiența colectării selective este redusă, iar localitatea nu dispune de infrastructură proprie pentru valorificare.

PROBLEMĂ CLARĂ: Modelul de management este unul liniar ("produce-folosește-aruncă"), nesustenabil, costisitor și neconform cu obiectivele europene privind economia circulară. Dependența de transportul pe distanțe lungi generează costuri și o amprentă de carbon semnificativă. Gradul redus de colectare selectivă duce la pierderea de resurse și la o presiune crescută pe depozitele de deșeuri.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Impact negativ asupra mediului și costuri ridicate pentru serviciul de salubritate. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea de a promova o strategie locală aliniată la principiile economiei circulare, axată pe:

1. Reducerea cantității de deșeuri generate la sursă;
2. Creșterea radicală a gradului de colectare selectivă și reciclare;

3. Dezvoltarea de soluții locale pentru tratarea și valorificarea deșeurilor.

Viziunea este transformarea deșeurilor dintr-o problemă într-o resursă. Proiectele prioritare includ:

1. Extinderea și optimizarea sistemului de colectare selectivă: Crearea de puncte de colectare moderne pentru toate fracțiile (hârtie, plastic, sticlă, metal, bio-deșeuri). RLU va impune obligația amenajării unor astfel de puncte pentru toate dezvoltările noi.
2. Construirea unei platforme de compostare: O facilitate la nivel local pentru tratarea bio-deșeurilor, transformându-le în compost. PUG-ul va identifica și rezerva un amplasament adecvat.
3. Centru de colectare cu aport voluntar (C.A.V.): Un centru unde cetățenii pot aduce gratuit deșeuri voluminoase, din construcții sau periculoase. Centrul de colectare cu aport voluntar este realizat; necesară operaționalizarea completă.
4. Campanii de informare și conștientizare: Un program continuu de educare a populației și turiștilor.

Strategia trebuie să includă parteneriate cu operatorii economici locali, cum ar fi un sistem de colectare a sticlei de la unitățile Horeca sau parteneriate cu Romaqua Group pentru reciclarea ambalajelor. RLU poate stimula afacerile care adoptă practici de economie circulară. Acest capitol strategic încheie ciclul de planificare a infrastructurii, oferind o foaie de parcurs coerentă pentru modernizarea și dezvoltarea durabilă a tuturor sistemelor de utilități din Orașul Borsec.

12. Plan de Investiții și Etapizare

CONSTATARE FACTUALĂ: {"Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Orașului Borsec"} estimează necesarul de investiții pentru modernizarea mobilității urbane la 120,20 mil. lei în scenariul mediu, oferind un ordin de mărime concret al efortului financiar necesar.

PROBLEMĂ CLARĂ: Discrepanța dintre amploarea acestor nevoi de investiții și capacitatea financiară a bugetului local impune o dependență critică de sursele de finanțare externe. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Orice strategie de dezvoltare este nerealistă fără un plan de investiții riguros. PUG are obligația de a traduce viziunea într-un portofoliu de proiecte fezabile, eșalonate în timp și corelate cu oportunitățile de finanțare, pentru a evita ca planul să rămână un document fără acoperire financiară.

Acest capitol structurează planul de investiții în trei etape logice. Prima etapă se concentrează pe metodologia de estimare a costurilor pentru întregul set de proiecte derivate din diagnoză, asigurând o bază de calcul unitară și transparentă. A doua etapă realizează o cartografiere a surselor de finanțare potențiale, de la bugetul local la programe naționale precum PNRR și fonduri europene structurale, evaluând criteriile de eligibilitate. A treia etapă consolidează aceste informații într-un plan multianual de investiții, ierarhizând proiectele pe orizonturi de timp și definind o etapizare logică a implementării.

12.1. Estimarea costurilor de investiții

CONSTATARE FACTUALĂ: Orice proiect de modernizare implică două categorii majore de costuri: cheltuieli de capital (CAPEX) [= costul inițial al investiției (proiectare, avizare, construcție)] și cheltuieli operaționale (OPEX) [= costurile recurente de mentenanță, operare și reparații]. **PROBLEMĂ CLARĂ:** Lipsa, în stadiul incipient al PUG, a unor studii de fezabilitate detaliate care să permită o estimare precisă a costurilor, în special a celor OPEX, generează incertitudine. Ignorarea costurilor pe termen lung este o eroare frecventă care duce la proiecte nesustenabile. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Este necesară operarea cu costuri standard și ordine de mărime, bazate pe proiecte similare. Planul de Investiții va avea un caracter estimativ, iar RLU trebuie să condiționeze demararea proiectelor majore de obligația realizării ulterioare a unor analize detaliate (analiză cost-beneficiu, studiu de fezabilitate), care vor valida sau ajusta estimările inițiale.

Pentru a asigura o estimare unitară, se va utiliza o metodologie de calcul bazată pe costuri standard per unitate de măsură, extrase din normative naționale și ghiduri de finanțare. Categoriile de costuri standard includ:

1. Cost/km pentru reabilitarea/extinderea rețelelor liniare (străzi, rețele de apă/canalizare/gaze) - intervenții ținute pe tronsoane nereabilitate și optimizare eficiență sistem.
2. Cost/mp sau Cost/loc pentru construcția de clădiri noi (centru multifuncțional, locuințe sociale).
3. Cost/putere instalată (kW) pentru modernizarea posturilor de transformare.

Diferențierea între lucrările de modernizare și cele de extindere este esențială. Costurile de modernizare în zone construite sunt mai complexe, implicând lucrări de demolare, managementul traficului sau relocarea altor rețele. Costurile de extindere în zone neconstruite sunt influențate de exproprieri sau de necesitatea unor lucrări conexe, precum consolidări de teren. De asemenea, estimarea include costurile non-tehnice ("soft costs"), care pot reprezenta între 10% și 15% din valoarea totală:

- a) Studii (prefezabilitate, fezabilitate, expertize, audituri).
- b) Proiectare (PAC, PT, DDE) și asistență tehnică.
- c) Obținerea avizelor și autorizațiilor.
- d) Management de proiect și dirigenție de șantier.
- e) Taxe și comisioane diverse.

Incertitudinea estimărilor este gestionată prin introducerea unui provizion pentru cheltuieli neprevăzute, de obicei 10% din valoarea lucrărilor, pentru a acoperi riscuri precum modificări tehnice sau creșteri de prețuri.

12.2. Surse de finanțare potențiale

CONSTATARE FACTUALĂ: Realizarea programului de investiții este imposibilă exclusiv din resursele bugetului local. Identificarea și atragerea de surse de finanțare externe este o condiție vitală pentru implementarea PUG. **PROBLEMĂ CLARĂ:** Competitivitatea ridicată pentru accesarea fondurilor și necesitatea de a avea proiecte mature și bine fundamentate pentru a crește șansele de succes. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** PUG-ul trebuie să funcționeze ca un instrument de fundamentare a cererilor de finanțare, aliniind proiectele la axele prioritare ale programelor de finanțare. RLU trebuie să proiecteze propunerile de investiții pentru a maximiza eligibilitatea, integrând componente de eficiență energetică, digitalizare sau adaptare la schimbări climatice.

Principalele surse de finanțare externe care pot fi luate în considerare sunt:

1. Fondurile Europene Structurale și de Investiții (FESI): Prin programele operaționale regionale (POR) și naționale (Programul Operațional Infrastructură Mare - POIM, Programul

Operațional Capital Uman - POCU), se pot finanța majoritatea tipurilor de investiții în infrastructură.

2. Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR): Oferă oportunități pentru proiecte aliniate cu tranziția verde, transformarea digitală și coeziunea teritorială. Componenta 10 - Fondul Local este sursa explicită de finanțare pentru actualizarea PUG.
3. Programe guvernamentale naționale: Programe precum Programul Național de Investiții "Anghel Saligny" (infrastructură de bază) sau programele Administrației Fondului pentru Mediu (AFM) (eficiență energetică, spații verzi) oferă finanțări nerambursabile.
4. Credite de la instituții financiare internaționale: Bănci precum Banca Europeană de Investiții (BEI) sau Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) oferă credite pe termen lung, cu dobânzi avantajoase.
5. Parteneriate public-privat (PPP): Pentru proiecte generatoare de venituri (parcări, centre de agrement), se poate atrage capital privat.

Tip Proiect Prioritar	Sursă de Finanțare Potențială (Program/Axă)
Optimizare Rețele Apă-Canal	POIM / PNRR / Anghel Saligny
Eficiență Energetică Clădiri	POR / PNRR (Componenta 5 - Valul Renovării) / AFM
Mobilitate Durabilă (piste, trotuare)	POR / PNRR (Componenta 10 - Fondul Local)
Trecere în Subteran Rețele Electrice	POR / Finanțare operator distribuție
Digitalizare / Smart City	PNRR (Componenta 7 - Transformare Digitală) / POR

Tabel 4 – Tipuri de proiecte prioritare

Pentru a maximiza șansele de succes, administrația locală trebuie să dezvolte o capacitate internă de scriere și management de proiecte. Pregătirea unui portofoliu de proiecte mature (cu studii de fezabilitate și avize) este esențială. Alinierea proiectelor locale cu strategiile de nivel superior (județene, regionale) este un alt criteriu critic de eligibilitate, iar PUG-ul trebuie să demonstreze această coerență strategică.

12.3. Plan multianual de investiții

CONSTATARE FACTUALĂ: Transpunerea strategiei într-un plan multianual de investiții este pasul final care asigură operaționalizarea PUG. **PROBLEMĂ CLARĂ:** Necesitatea unei ierarhizări obiective a proiectelor pentru a evita implementarea haotică. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Este necesară stabilirea unei matrici de prioritizare transparente. PUG trebuie să propună această matrice, bazată pe criterii precum: A. Urgența (riscuri, conformare legală); B.

Impactul (număr de beneficiari, efect economic); C. Fezabilitatea (maturitate documentație, finanțare); D. Sinergia (capacitatea de a debloca alte proiecte).

Pe baza acestei matrici, planul multianual va eșalona proiectele pe trei orizonturi de timp:

1. Orizontul Scurt (Anii 1-3): Proiecte cu prioritate maximă și grad ridicat de maturitate. Acestea includ: a) Finalizarea documentațiilor strategice (actualizarea PUG, studii de fezabilitate pentru proiecte majore). b) Proiecte de reparații și siguranță care nu pot fi amânate.
2. Orizontul Mediu (Anii 4-7): Proiecte majore de infrastructură care necesită o perioadă mai lungă de pregătire. Acestea includ: a) Intervenții ținute pe tronsoane nereabilitate și optimizare eficiență sistem a rețelelor de apă și canalizare. b) Programul de trecere în subteran a rețelelor electrice și de comunicații în zona centrală.
3. Orizontul Lung (Anii 8-10 și ulterior): Proiecte strategice, de viziune, dependente de finalizarea altor investiții. Acestea includ: a) Extinderea rețelelor de utilități în noile zone de dezvoltare. b) Dezvoltarea de noi infrastructuri de agrement. c) Implementarea de soluții Smart City la scară largă.

Orizont	Proiecte Prioritare	Sursă Finanțare Principală
Scurt (1-3 ani)	Finalizare Studii de Fezabilitate (Apă, Canal, Energie)	PNRR / Buget Local
Mediu (4-7 ani)	Optimizare Rețele Apă & Canal (Tronson I)	Anghel Saligny / POIM
	Trecere în Subteran Rețele Electrice (Zona Centrală)	POR / Operator
Lung (8-10+ ani)	Extindere Rețele Utilități (Zone Dezvoltare)	Buget Local / Dezvoltatori
	Implementare Platformă Smart City	POR / PNRR

Tabel 5 – Proiecte prioritare în orizont de timp

Etapizarea logică este esențială și recunoaște dependențele tehnice. Reabilitarea rețelelor subterane pe o stradă trebuie să preceadă modernizarea carosabilului. Planul multianual trebuie să reflecte aceste secvențialități, creând "pachete de lucrări" integrate. Planul de investiții trebuie să fie un document dinamic, supus unei monitorizări și actualizări anuale, în corelare cu procesul de bugetare. Acest plan transformă diagnoza și prognoza într-o foaie de parcurs clară, cu proiecte, termene și responsabilități, asigurând tranziția de la strategie la acțiune.

13. Implementarea în Format GIS

Digitalizarea infrastructurii tehnico-edilitare într-un Sistem Informațional Geografic (GIS) este o condiție esențială pentru un management urban eficient și pentru conformarea la cerințele legislative actuale. În absența unui sistem GIS standardizat, datele despre rețelele de utilități rămân fragmentate și neactualizate, ceea ce face imposibilă o planificare coordonată și perpetuează intervențiile neordonate. Planul Urbanistic General al Orașului Borsec trebuie să definească un cadru tehnic și metodologic clar pentru transpunerea tuturor datelor și planurilor privind infrastructura în format GIS, asigurând standardizarea, calitatea și interoperabilitatea acestora, în concordanță cu normele naționale și europene, precum {"Directiva INSPIRE"}

Metodologia acestui capitol definește cerințele tehnice pentru crearea unei baze de date geospațiale unitare, care va servi drept suport pentru toate etapele dezvoltării urbane. Se abordează structura modelului de date pentru rețele, lista de straturi GIS necesare, atributele obligatorii, nomenclatoarele asociate și regulile de validare topologică. Demersul este subordonat ideii că digitalizarea este un instrument fundamental pentru o administrare a teritoriului transparentă și bazată pe dovezi. Fiecare element propus este ancorat în prevederile {"Ordinului nr. 904/2023"} [Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației, „Ordinul nr. 904/2023 privind aprobarea Normelor tehnice privind seturile de date spațiale aferente documentațiilor de urbanism”, 2023], asigurând conformitatea deplină cu cadrul legal.

13.1. Model de date geospațiale

CONSTATARE FACTUALĂ: Digitalizarea datelor urbanistice este guvernată de un cadru normativ strict, având ca pilon central Ordinul nr. 904/2023, care impune utilizarea unui model de date geospațiale standardizat pentru a asigura interoperabilitatea la nivel național. Acesta definește precis tipurile de obiecte geografice, relațiile dintre ele și atributele care le descriu.

PROBLEMĂ CLARĂ: Abordarea izolată, prin crearea unui sistem GIS proprietar și neconform, reprezintă un risc strategic major. O astfel de soluție, deși aparent funcțională pe plan local, ar bloca schimburile de date cu alte sisteme și ar necesita eforturi costisitoare de conversie ulterioară, ratând principalul beneficiu al standardizării: crearea unui limbaj comun pentru datele spațiale.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este o digitalizare inefficientă și nesustenabilă. Implicația pentru PUG Borsec este obligația de a adopta un model de date canonic, aliniat la normele naționale și la Directiva INSPIRE. Acest model se va baza pe reprezentarea rețelelor ca obiecte de tip linie (LineString/MultiLineString), stocate în format standard Geopackage (.gpkg) și georeferențiate în sistemul de proiecție Stereografic 1970 (SRID: 3844).

Nodurile rețelei (cămine, posturi de transformare) vor fi reprezentate ca obiecte de tip punct (Point), asigurând conectivitatea topologică. Această abordare permite nu doar o reprezentare cartografică precisă, ci și realizarea de analize de rețea avansate. Alegerea formatului Geopackage este fundamentată de cerințele legale și de avantajele sale tehnice ca standard deschis

Pentru fiecare tip de rețea, modelul de date va defini clase de obiecte specifice (feature classes), cu geometrii și tabele de attribute standardizate, documentate printr-o schemă UML. Un element central al modelului îl reprezintă regulile de validare a topologiei, care asigură integritatea logică și spațială a datelor. Pentru rețelele liniare, se vor impune reguli precum:

1. Must Not Overlap: Tronsoanele nu se suprapun;
2. Must Not Have Dangles: Toate tronsoanele sunt conectate la noduri;
3. Endpoint Must Be Covered By: Capetele conductelor se conectează la un nod valid;
4. Must Not Self-Intersect: O linie nu se intersectează cu ea însăși. Aplicarea riguroasă a acestor reguli este crucială pentru a garanta calitatea analizelor și corectitudinea modelului digital. Modelul de date trebuie să fie extensibil, pentru a putea integra în viitor noi tipuri de informații, precum rețele de senzori pentru Smart City.

13.2. Structura straturilor GIS

CONSTATARE FACTUALĂ: Transpunerea modelului de date într-un sistem GIS funcțional necesită o organizare clară a informațiilor pe straturi tematice, fiecare corespunzând unei clase de obiecte. Această structurare este reglementată de Anexa nr. 1 a Ordinului 904/2023.

PROBLEMĂ CLARĂ: Definirea unei liste exhaustive și logice a straturilor este esențială pentru a acoperi integral necesitățile de management al infrastructurii și pentru a asigura interoperabilitatea. O structură de straturi incompletă sau nestandardizată ar limita capacitatea de analiză a sistemului.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința este necesitatea de a stabili, prin PUG, o listă canonică de straturi GIS pentru infrastructura tehnico-edilitară, care să devină obligatorie. Implicația pentru RLU este că orice documentație tehnică pentru lucrări edilitare, la recepție, va trebui predată în format digital, cu straturile GIS relevante. Structura minimală propusă, organizată pe domenii de utilități, este următoarea:

a) Grup de straturi: Alimentare cu Apă: Include straturi liniare (Retea_Apa_Linii pentru conducte) și punctuale (Retea_Apa_Puncte pentru hidranți/vane, Obiecte_Apa_Puncte pentru stații de pompare/tratare/rezervoare).

b) Grup de straturi: Canalizare: Include straturi liniare (Retea_Canalizare_Linii pentru colectoare), punctuale (Retea_Canalizare_Puncte pentru cămine/stații de pompare) și poligonale (Obiecte_Canalizare_Poligon pentru incinta stației de epurare).

c) Grup de straturi: Energie Electrică: Include straturi liniare (Retea_Electrica_Linii pentru trasee aeriene/subterane) și punctuale (Retea_Electrica_Puncte pentru stâlpi/posturi de transformare, Retea_Iluminat_Puncte pentru corpuri de iluminat).

d) Grup de straturi: Gaze Naturale: Include straturi liniare (Retea_Gaze_Linii pentru conducte) și punctuale (Retea_Gaze_Puncte pentru stații de reglare-măsurare).

e) Grup de straturi: Telecomunicații: Include straturi liniare (Retea_Telecom_Linii pentru trasee) și punctuale (Retea_Telecom_Puncte pentru cabinete/stâlpi).

Pe lângă straturile de rețea, sistemul va include straturi contextuale esențiale: Limita_Intravilan, Zonificare_Functionala_PUG, Unitati_Teritoriale_Referinta_UTR, Retea_Stradala, Parcelar_Cadastral și Ortofotoplan. Fiecare strat va fi însoțit de metadate conform standardului ISO 19115, iar stilizarea (simbologia) va fi standardizată pentru a asigura o reprezentare cartografică unitară.

13.3. Atribute și nomenclatoare

CONSTATARE FACTUALĂ: Valoarea unui sistem GIS este dată în egală măsură de geometria obiectelor și de informațiile descriptive asociate acestora (atribute). Fiecare obiect trebuie să aibă un set de atribute care să-i descrie caracteristicile tehnice, administrative și operaționale.

PROBLEMĂ CLARĂ: În absența unor atribute și nomenclatoare standard, baza de date GIS devine o colecție de geometrii "mute", cu o capacitate de analiză redusă. Completarea inconsistentă sau incorectă a atributelor face imposibilă realizarea de interogări complexe.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Imposibilitatea de a genera rapoarte utile pentru managementul urban. Implicația pentru PUG/RLU este necesitatea de a anexa la RLU un set de nomenclatoare obligatorii și o listă de atribute minime pentru fiecare strat GIS. Pentru stratul Retea_Apa_Linii, de exemplu, atributele obligatorii vor include: ID_TRONSON, TIP_CONDUCTA, MATERIAL, DIAMETRU_NOMINAL_MM, AN_INSTALARE, OPERATOR, STARE_TEHNICA. Pentru a asigura consistența, câmpuri precum MATERIAL vor fi populate folosind nomenclatoare (liste de valori predefinite: 'PEHD', 'PVC', 'OL', 'FNT').

Pe lângă atributele tehnice, tabela de atribute va conține și informații administrative: ID_PROIECT, DATA_ULTIMEI_INSPECTII, NECESITA_INTERVENTIE, OBSERVATII. Aceste informații transformă GIS-ul într-un instrument activ de management al activelor. Pentru

infrastructura nouă, RLU trebuie să impună ca datele atributive complete să fie predate de constructor la recepție, ca parte a cărții tehnice a construcției în format digital. Pentru infrastructura existentă, este necesar un proiect dedicat de inventariere și digitalizare.

13.4. Conformitate INSPIRE

CONSTATARE FACTUALĂ: Directiva INSPIRE stabilește un cadru european pentru crearea unei infrastructuri de date spațiale interoperabile, iar conformarea la aceasta este o obligație legală și o necesitate tehnică pentru România.

PROBLEMĂ CLARĂ: Complexitatea tehnică a specificațiilor INSPIRE, care definesc modele de date detaliate pentru 34 de teme, inclusiv rețelele de utilități ("Utility and governmental services"), reprezintă o provocare. Asigurarea conformității necesită o planificare riguroasă a modelului de date.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Întregul proces de proiectare a modelului de date, a structurii de straturi și a nomenclatoarelor trebuie să aibă ca referință permanentă specificațiile INSPIRE. Implicația pentru PUG este că acesta trebuie să declare explicit alinierea la INSPIRE. Conformitatea implică:

1. Maparea modelului de date local la modelul INSPIRE pentru tema "Utility and governmental services", utilizând clase de obiecte și attribute compatibile (ex: UtilityLink, UtilityNode).
2. Alinierea nomenclatoarelor locale la listele de coduri definite de INSPIRE, pentru a permite agregarea datelor la nivel european.
3. Furnizarea de servicii de rețea standardizate (WMS - Web Map Service, WFS - Web Feature Service) pentru a permite accesul interoperabil la datele geospațiale ale localității.

Asigurarea conformității cu Directiva INSPIRE de la bun început este o decizie strategică ce aduce beneficii pe termen lung. Un sistem GIS conform va fi mai ușor de integrat în proiecte cu finanțare europeană și va facilita raportările obligatorii către autoritățile naționale și europene. Acest capitol definește cadrul tehnic pentru implementarea în format GIS, subliniind importanța alinierii la un cadru european standardizat.

14. Reglementări pentru Regulamentul Local de Urbanism (RLU)

Regulamentul Local de Urbanism (RLU) reprezintă piesa centrală, de natură normativă, a oricărei documentații de urbanism, având caracter de act de autoritate al administrației publice locale, {"conform Ghidului GM-007-2000"} . Acest capitol funcționează ca o punte între analiza tehnică și cadrul legal, având rolul de a transpune concluziile strategice ale prezentului studiu într-un set de propuneri concrete, coerente și juridic aplicabile pentru viitorul RLU al Orașului Borsec, transformând diagnoza într-un instrument operațional.

Metodologia aplicată este una de sinteză normativă, prin care disfuncționalitățile și necesitățile de dezvoltare identificate în capitolele anterioare sunt traduse în principii de reglementare. Se urmărește o structură logică, aliniată cu organizarea tipică a unui RLU, abordând succesiv condițiile de echipare edilitară, regimul zonelor de protecție și servituților, și normele tehnice specifice rețelelor. Acest capitol conturează cadrul logic pentru fiecare propunere de reglementare, asigurând că studiul de fundamentare produce soluții normative clare, gata de a fi preluate de echipa responsabilă cu redactarea finală a Planului Urbanistic General.

14.1. Condiții de echipare edilitară

CONSTATARE FACTUALĂ: Autorizarea executării construcțiilor este strict condiționată de existența sau posibilitatea de realizare a infrastructurii tehnico-edilitare necesare, conform {"Legii nr. 50/1991"}. Diagnoza pentru Orașul Borsec a relevat o acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere cu rețele de canalizare și gaze naturale, precum și o capacitate limitată a unor segmente ale rețelei electrice.

PROBLEMĂ CLARĂ: Riscul de a autoriza noi dezvoltări în zone care nu pot fi deservite corespunzător este iminent, creând presiune pe infrastructura existentă și generând costuri suplimentare pentru bugetul local. Această dezvoltare necoordonată este o cauză majoră a ineficienței urbane. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Consecința este necesitatea stringentă de a introduce în RLU reguli clare care să coreleze dreptul de a construi cu capacitatea infrastructurii, prin definirea unor condiții de echipare edilitară diferențiate, în funcție de zonarea funcțională.

O primă propunere de reglementare vizează stabilirea unui standard minim de echipare pentru ca un teren să fie considerat construibil. RLU va stipula că autorizarea construcțiilor de locuințe sau funcțiuni turistice este permisă doar pe parcelele care au asigurat accesul cumulativ la: drum public amenajat, rețea publică de alimentare cu apă, rețea publică de canalizare menajeră și rețea de energie electrică. Pentru zonele unde rețeaua publică de canalizare nu este disponibilă, RLU va

permite, cu titlu provizoriu, doar soluții individuale de epurare avansată (stații de epurare compacte, fose septice ecologice), cu condiția obținerii tuturor avizelor de mediu și sanitare și cu obligația contractuală de racordare la sistemul public în momentul extinderii acestuia. Se interzice categoric utilizarea haznalelor vidanjabile pentru construcțiile noi, fiind soluții neconforme și poluante.

Pentru zonele de extindere a intravilanului, RLU trebuie să introducă obligații clare pentru dezvoltatori. Aprobarea documentațiilor de tip Plan Urbanistic Zonal (PUZ) pentru aceste zone va fi condiționată de prezentarea unui proiect de infrastructură complet și de încheierea unui contract de execuție a acesteia cu administrația locală. Costurile pentru realizarea rețelelor de apă, canalizare, energie electrică și drumuri vor fi suportate integral de dezvoltatori, rețelele fiind predate ulterior în gestiunea operatorilor. Această abordare, cunoscută ca "principiul internalizării costurilor de dezvoltare", previne apariția unor "cartiere-fantomă" fără utilități.

Unitate Teritorială de Referință (UTR)	Condiții Minime de Echipare Edilitară Obligatorii
UTR Central (CA, M)	Apă, canalizare, energie electrică, gaze naturale, telecomunicații (fibră optică)
UTR Rezidențial (L, CB)	Apă, canalizare, energie electrică, gaze naturale (unde există rețea)
UTR Turistic (AT)	Apă, canalizare, energie electrică, telecomunicații de mare viteză
Zone de Extindere (PUZ)	Toate utilitățile realizate prin investiție privată, conform soluției-cadru din PUG

Tabel 6 - Unități Teritoriale de Referință

O altă reglementare esențială vizează dimensionarea branșamentelor. RLU va specifica obligativitatea ca orice consumator nou de anvergură (hoteluri, centre balneare, unități de producție) să prezinte, odată cu cererea de autorizare, un breviar de calcul care să demonstreze capacitatea rețelelor publice de a prelua consumul suplimentar. În cazul unui deficit, autorizarea va fi condiționată de realizarea, pe cheltuiala investitorului, a lucrărilor de redimensionare a tronsonului de rețea afectat, pe baza unei soluții avizate.

În ceea ce privește managementul apelor pluviale, RLU va promova soluțiile de infrastructură verde-albastră. Se introduce regula ca pentru orice construcție nouă sau extindere a unei suprafețe impermeabilizate de peste 250 mp (clădiri, platforme, parări), un procent de minimum 30% din debitul de apă pluvială să fie gestionat la nivelul parcelei. Soluțiile acceptate includ pavaje permeabile, acoperișuri verzi, grădini de ploaie și rezervoare de stocare pentru reutilizare.

14.2. Zone de protecție și servituți

CONSTATARE FACTUALĂ: Toate rețelele de infrastructură beneficiază de zone de protecție și de siguranță, iar pentru traversarea proprietăților private se instituie servituți de utilitate publică, conform legislației în vigoare (Legea Apelor, Legea Energiei Electrice și a Gazelor Naturale, Codul Civil). **PROBLEMĂ CLARĂ:** Riscul de a autoriza construcții în interiorul acestor zone, din cauza lipsei unei transpuneri clare în planșele PUG, creează insecuritate juridică și poate duce la avarii sau accidente. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Consecința este necesitatea imperioasă de a cartografia și reglementa explicit aceste zone. Implicația pentru RLU este crearea unui capitol dedicat servituților de utilitate publică, care să stabilească reguli clare și opozabile pentru fiecare tip de rețea.

Propunerea centrală este definirea, pe baza normelor legale, a lățimii coridoarelor de protecție, care vor fi transpuse grafic în planșele PUG ca straturi GIS distincte:

- Rețele de apă și canalizare:** Se va institui o zonă de protecție de 1 metru de fiecare parte a conductelor magistrale, unde se interzic construcțiile definitive.
- Rețele de gaze naturale:** Se vor respecta distanțele de siguranță conform normelor tehnice (NTPEE), instituind zone de protecție specifice pentru rețelele de presiune redusă și pentru stațiile de reglare-măsurare.
- Rețele electrice:** Se va institui un coridor de protecție adecvat pentru liniile electrice aeriene de medie tensiune și se vor interzice construcțiile sub aceste linii. Pentru rețelele subterane, se va stabili un coridor similar cu cel de la apă-canal.

RLU va reglementa și servituțile de utilitate publică, specificând că instituirea acestora se face conform legii, cu justă și prealabilă despăgubire. Va fi definită și o procedură clară pentru obținerea acordului și înscrierea în cartea funciară a servituților de trecere pentru bransamente individuale care traversează proprietăți vecine.

Un caz special îl reprezintă zonele de protecție sanitară pentru sursele de apă 7 Izvoare și Hanzker, {"conform Legii Apelor nr. 107/1996"}. Pentru zona cu regim sever, RLU va institui interdicție

totală de construire. Pentru zona cu regim de restricții, se va stabili o listă clară de activități interzise (depozitarea de substanțe periculoase, agricultură cu pesticide) și condiționate.

În final, RLU va include un capitol despre regimul juridic al infrastructurii, stipulând că toate rețelele publice aparțin domeniului public și sunt gestionate de operatori licențiați. Orice intervenție se poate face doar cu avizul și sub supravegherea acestora.

14.3. Norme tehnice pentru rețele

CONSTATARE FACTUALĂ: Calitatea și durabilitatea infrastructurii depind critic de respectarea unor norme tehnice minime în faza de proiectare și execuție. **PROBLEMĂ CLARĂ:** Variabilitatea calității lucrărilor, în special a celor realizate de dezvoltatori privați, poate duce la o infrastructură neomogenă, cu costuri de întreținere ridicate. **CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU:** Consecința este necesitatea de a stabili un set de norme tehnice minimale obligatorii. Implicația pentru RLU este crearea unei anexe tehnice care să standardizeze calitatea la nivelul localității.

Propunerea principală este crearea unei anexe la RLU, intitulată "Caiet de Sarcini Tehnic Minimal pentru Infrastructura Edilitară". Acest document va include:

1. Materiale admise: Specificarea tipurilor de materiale permise pentru fiecare rețea (ex: exclusiv conducte din PEHD pentru apă, PVC pentru canalizare).
2. Detalii de execuție standard: Scheme-tip pentru realizarea branșamentelor, racordurilor și căminelor de vizitare.
3. Cerințe de pozare subterană: Stabilirea adâncimilor minime de îngropare și a distanțelor minime între rețele.
4. Cerințe pentru rețele aeriene: Acolo unde sunt încă permise, se vor stabili reguli clare privind tipul stâlpilor și distanțele față de clădiri.

O normă tehnică deosebit de importantă se referă la coordonarea lucrărilor. RLU va impune principiul "șanțului unic": orice modernizare de stradă va fi precedată de reabilitarea tuturor rețelelor subterane necesare. Se va interzice prin RLU spargerea carosabilului modernizat pentru o perioadă de 5-10 ani, cu excepția avariilor, forțând astfel operatorii să își coreleze planurile de investiții.

Pentru a asigura transpunerea digitală, RLU va impune ca orice proiect de infrastructură, la recepție, să fie predat administrației locale și în format GIS, conform modelului de date definit în PUG și "aliniat la Ordinul nr. 904/2023. Această normă asigură actualizarea constantă a bazei de date GIS, care devine astfel un instrument de management urban eficient. Prin aceste propuneri concrete pentru RLU, PUG-ul depășește stadiul de simplă analiză și devine un instrument viu, capabil să modeleze dezvoltarea viitoare a infrastructurii Orașului Borsec.

15. Concluzii și Recomandări Finale

Acest capitol final distilează întregul demers analitic și strategic într-un set de concluzii esențializate și recomandări acționabile, având ca scop transformarea studiului de fundamentare într-un instrument de decizie clar și eficient pentru administrația publică a Orașului Borsec. Capitolul reiterează principalele provocări, sintetizează viziunea de dezvoltare a infrastructurii și formulează pașii concreți, non-negociabili, necesari pentru modernizarea și dezvoltarea durabilă a stațiunii, asigurând astfel că Planul Urbanistic General va avea un impact real și măsurabil asupra calității vieții și a competitivității economice.

Demersul asigură o transpunere fidelă a analizelor în propuneri, având ca obiectiv final un document autosuficient, care poate fi utilizat independent ca fundamentare pentru viitoarele decizii de investiții și reglementare. Fiecare recomandare este ancorată în date verificabile, provenite din surse oficiale sau documentații strategice, asigurând un traseu informațional explicit de la sursă la impactul asupra PUG.

15.1. Sinteza Diagnozei: Principalele Disfuncționalități și Zone Critice

CONSTATARE FACTUALĂ: Analiza integrată a sistemului de infrastructură tehnico-edilitară relevă că Orașul Borsec operează pe o infrastructură neomogenă, caracterizată de vulnerabilități structurale concentrate în cinci domenii majore de disfuncționalitate:

1. Acoperire bună la nivel general, cu zone punctuale neacoperite ce necesită extindere a rețelelor de utilități de bază, în special canalizare (acoperire parțială, cu 1.009 contracte de apă vs. un număr inferior la canalizare) și gaze naturale (rețea de 15,7 km cu 850 branșamente (date istorice (2020); necesară actualizare cu valori curente furnizate de operator).
2. Infrastructură majoritar reabilitată, cu disfuncționalități punctuale și necesar de optimizare localizată a rețelelor de electricitate (rețele aeriene pe stâlpi de lemn), cu eficiență redusă și fiabilitate scăzută.
3. Subdimensionarea capacităților energetice (posturi de transformare) și de stocare a apei (capacitate totală de 700 m³) în raport cu vârfurile de consum turistic.
4. Dependență critică de transportul rutier (65% din deplasări) și lipsa alternativelor de mobilitate durabilă, cu o infrastructură pietonală precară (doar 3,20 km de trotuare).
5. Management deficitar, marcat de fragmentarea datelor și absența unui sistem GIS integrat la nivelul administrației publice.

PROBLEMĂ CLARĂ: Aceste deficiențe nu sunt izolate, ci se cumulează și se suprapun în anumite zone ale localității, creând "puncte fierbinți" care frânează dezvoltarea. Suprapunerea unei rețele electrice suprasolicitate cu lipsa canalizării într-o zonă de extindere turistică, de exemplu, creează o barieră complexă în calea oricărei investiții.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Consecința directă este o calitate inegală a serviciilor publice și o sub-valorificare a potențialului turistic, cu un risc permanent de avarii sistemice. Implicația pentru PUG este imperativă: orice strategie de dezvoltare trebuie să pornească de la rezolvarea acestor probleme fundamentale, printr-un program de investiții ierarhizat care să adreseze cu prioritate zonele cele mai critice, definite ca "zone de urgență operațională".

Zonele critice, unde aceste disfuncționalități se manifestă cu cea mai mare intensitate, sunt ierarhizate astfel:

- a) Zonele de extindere recentă (periferie): Caracterizate prin lipsa rețelei de canalizare și, parțial, a celei de gaze, generează riscuri sanitare și de mediu.
- b) Zona istorică a stațiunii (Borsecul de Sus): Rețelele învechite de apă și electricitate, cuplate cu o cerere turistică în creștere, creează un risc ridicat de avarii și o calitate fluctuantă a serviciilor.
- c) Axa centrală (inclusiv DN15): Congestia traficului, deficitul de parcuri și infrastructura pietonală precară afectează negativ atât rezidenții, cât și turiștii.

Problema de fond este că dezvoltarea anterioară nu a fost coordonată cu extinderea infrastructurii, creând un decalaj ce necesită un efort investițional considerabil. Implicația pentru RLU este necesitatea de a introduce reglementări stricte, care să condiționeze orice nouă dezvoltare în aceste zone de rezolvarea prealabilă a disfuncționalităților punctuale și dezechilibrelor locale în funcționarea sistemului. Infrastructura este majoritar reabilitată, cu disfuncționalități punctuale și necesar de optimizare localizată.

Analiza cauzală a relevat trei cauze-rădăcină sistemice: 1. Subfinanțarea cronică a mentenanței și modernizării; 2. Lipsa unei planificări integrate a investițiilor, care a dus la intervenții neordonate; 3. O capacitate administrativă și tehnică redusă pentru managementul proactiv al teritoriului. Problema reală este că, fără a adresa aceste cauze structurale, orice investiție punctuală va avea doar un efect temporar. Implicația pentru PUG este că succesul său depinde de crearea capacității instituționale de a-l implementa eficient, transformând administrația publică dintr-un actor reactiv într-unul proactiv.

Analiza evidențiază că principalele disfuncționalități nu sunt generate de lipsa infrastructurii, ci de necorelarea și neoptimizarea acesteia în raport cu dinamica dezvoltării urbane și turistice.

15.2. Sinteza Strategiei: Viziune și Direcții de Acțiune Prioritare

CONSTATARE FACTUALĂ: Strategia de dezvoltare a infrastructurii propune o viziune clară pe termen lung: transformarea Orașului Borsec într-o stațiune turistică inteligentă, conectată și

rezilientă, cu servicii publice la standarde europene. Viziunea este transpusă în patru direcții strategice de acțiune, care răspund direct disfuncționalităților majore identificate:

1. Managementul Integrat și Sustenabil al Apei;
2. Tranziția către un Sistem Energetic Sigur și Curat;
3. Transformarea Digitală și Conectivitate Universală;
4. Trecerea la o Economie Circulară a Deșeurilor.

PROBLEMĂ CLARĂ: Asigurarea coerenței și sinergiei între aceste patru direcții, astfel încât proiectele să se susțină reciproc, este o provocare majoră de guvernanță.

CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesar un mecanism de coordonare permanentă a investițiilor. Implicația pentru PUG/RLU este că aceste patru direcții strategice trebuie să devină pilonii care structurează întregul capitol de reglementări privind infrastructura, fiecare regulă specifică derivând dintr-unul dintre aceste obiective majore.

Prima direcție strategică, Managementul Integrat al Apei, are ca proiecte prioritare non-negociabile:

- a) Extinderea rețelei de canalizare (estimat 10-12 km) pentru a elimina riscurile sanitare;
- c) Intervenții țintite pe tronsoane nereabilitate și optimizare eficiență sistem a rețelei de apă (estimat 8-10 km) pentru a reduce pierderile la sub 15% și pentru a crește eficiența.

A doua direcție, Tranziția Energetică, se concentrează pe:

- a) Creșterea siguranței în alimentare prin modernizarea a 5-7 posturi de transformare și trecerea etapizată a rețelelor electrice în subteran (estimat 5-7 km);
- b) Promovarea eficienței energetice prin reabilitarea termică a clădirilor; c) Explorarea surselor regenerabile, cu prioritate pe studiul de fezabilitate pentru potențialul geotermal.

A treia direcție, Transformarea Digitală, vizează:

- a) Asigurarea accesului universal la internet de mare viteză prin stimularea extinderii rețelelor de fibră optică;
- b) Implementarea soluțiilor Smart City axate pe turism și mobilitate, precum managementul inteligent al parcarilor și o aplicație mobilă a stațiunii.

A patra direcție, Economia Circulară, propune: a) Optimizarea colectării selective; b) Construirea unei platforme locale de compostare pentru bio-deșeuri și a unui centru cu aport voluntar (C.A.V.). Implementarea acestor proiecte necesită o capacitate financiară pe care Borsecul nu o deține integral, consecința fiind dependența critică de atragerea de finanțări externe. Implicația pentru administrația locală este că eforturile pe termen scurt trebuie concentrate pe pregătirea de proiecte mature, bancabile, aliniate la PNRR și programele operaționale.

Strategia propusă are caracter de optimizare a unui sistem funcțional existent, nu de reconstrucție a acestuia.

15.3. Recomandări Finale pentru Implementare

CONSTATARE FACTUALĂ: Succesul implementării PUG depinde de capacitatea administrației publice locale de a traduce strategia în acțiuni concrete. Recomandările finale sunt condiții esențiale pentru atingerea viziunii de dezvoltare. PROBLEMĂ CLARĂ: Decalajul frecvent între planurile strategice și realitatea implementării. CONSECINȚĂ + IMPLICAȚIE PUG/RLU: Este necesar un set de recomandări concise, acționabile și ierarhizate, care să funcționeze ca o foaie de parcurs. Implicația pentru PUG este că aceste recomandări trebuie integrate în Planul de Acțiune al documentației și monitorizate periodic.

Recomandările prioritare, cu impact imediat și transversal, sunt:

- 1. Acțiune imediată (Urgență Zero): Consolidarea capacității administrative.** Recomandarea fundamentală este alocarea de resurse pentru crearea și operaționalizarea unui compartiment de urbanism și management de proiect în cadrul primăriei, dotat cu personal specializat și cu un sistem GIS funcțional, conform cerințelor contractuale și legale. Fără acest nucleu tehnic, implementarea PUG este sortită eșecului. Se recomandă demararea imediată a procedurilor pentru achiziția sistemului GIS și formarea personalului.
- 2. Acțiune strategică pe termen scurt: Pregătirea portofoliului de proiecte pentru finanțare.** Se recomandă contractarea de urgență a serviciilor de consultanță pentru elaborarea studiilor de fezabilitate și a cererilor de finanțare pentru cele trei proiecte critice identificate: extinderea rețelei de canalizare și modernizarea rețelei electrice din zona turistică. Aceste proiecte trebuie să fie pregătite pentru a fi depuse la prima fereastră de finanțare disponibilă prin POIM, PNRR sau Programul Național "Anghel Saligny".
- 3. Acțiune normativă: Adoptarea și aplicarea fermă a RLU.** Se recomandă ca, după aprobarea PUG, noul Regulament Local de Urbanism să fie aplicat cu strictețe, fără derogări nefundamentate. În special, condițiile de echipare edilitară pentru construcțiile noi și regulile privind coordonarea lucrărilor în domeniul public trebuie să devină non-negociabile. Se recomandă crearea unui ghid simplificat al RLU pentru a crește transparența și gradul de conformare.

Pe lângă aceste acțiuni prioritare, se reiterează recomandarea de a utiliza PUG-ul ca un instrument dinamic, monitorizat constant printr-un raport anual privind stadiul implementării, prezentat Consiliului Local și publicului. Acest mecanism permite evaluarea progresului, identificarea blocajelor și ajustarea planului de investiții. În final, succesul modernizării infrastructurii Orașului Borsec nu depinde doar de calitatea acestui plan, ci de voința politică și de capacitatea administrativă de a-l transforma în realitate.

16. BIBLIOGRAFIE

Acest capitol centralizează sursele de informație care au fundamentat analizele, diagnozele și propunerile strategice din cadrul prezentului studiu de fundamentare pentru actualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Borsec. Asigurarea transparenței și a trasabilității surselor este un principiu fundamental pentru garantarea rigorii științifice și a conformității legale a documentației, fiecare referință contribuind la construirea unui cadru decizional solid și auditabil.

Bibliografia a fost structurată pe trei categorii principale pentru a facilita consultarea și verificarea: Legislație și Acte Normative, care definește cadrul juridic obligatoriu; Documentații Strategice și Studii, care reprezintă sursele de date primare și analizele contextuale; și Lucrări de Specialitate, care oferă fundamentarea teoretică și doctrinală. Această organizare reflectă ierarhia informațională pe care s-a bazat întregul demers, de la constrângerile legale la datele factuale și la principiile de bună practică în domeniul urbanismului.

16.1. Legislație și Acte Normative

1. **Legea nr. 350/2001** privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările și completările ulterioare.
2. **Legea nr. 50/1991** privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
3. **Legea apelor nr. 107/1996**, cu modificările și completările ulterioare.
4. **Hotărârea Guvernului nr. 525/1996** pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
5. **Ordinul MLPAT nr. 13N/1999** pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologia de elaborare și conținutul-cadru al Planului Urbanistic General", indicativ GP038/99.
6. **Ordinul MLPAT nr. 21/N/2000** pentru aprobarea reglementării tehnice "Ghid privind elaborarea și aprobarea regulamentelor locale de urbanism", indicativ G.M - 007 - 2000.
7. **Ordinul Ministerului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației nr. 904/2023** privind aprobarea Normelor tehnice privind seturile de date spațiale aferente documentațiilor de urbanism.
8. **Directiva 2007/2/CE a Parlamentului European și a Consiliului** de instituire a unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitate (INSPIRE).
9. **Legea nr. 458/2002** privind calitatea apei potabile, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
10. **Hotărârea Guvernului nr. 349/2005** privind depozitarea deșeurilor.
11. **Normativul NTPA-001** privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali.
12. **Legea nr. 363/2006** privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea I Rețele de transport.

13. **Ordinul Ministerului Sănătății nr. 1030/2009** privind aprobarea procedurilor de reglementare sanitară pentru proiectele de amplasare, amenajare, construire și pentru funcționarea obiectivelor ce desfășoară activități cu risc pentru starea de sănătate a populației.
14. **Standardul STAS 10144/2-91** - Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare.

16.2. Documentații Strategice și Studii

1. **ORAȘUL BORSEC. STRATEGIA INTEGRATĂ DE DEZVOLTARE URBANĂ ORAȘUL BORSEC 2021-2027.** Borsec, 2021.
2. **TTL PLANNING S.R.L. Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Orașului Borsec.** August 2021.
3. **ORAȘUL BORSEC și SC VEGO CONCEPT ENGINEERING SRL. CONTRACT DE ACHIZIȚIE PUBLICĂ DE SERVICII Nr. 46 din 09.05.2025.** Borsec, 2025.
4. **ORAȘUL BORSEC. CAIET DE SARCINI Pentru prestarea de servicii în vederea „ACTUALIZĂRII ÎN FORMAT GIS A PLANULUI URBANISTIC GENERAL AL ORAȘULUI BORSEC, JUDEȚUL HARGHITA”.** Borsec, 29.01.2025.

16.3. Lucrări de Specialitate și Alte Surse

1. **Descartes, René.** *Discourse on the Method.* 1637.
2. **Gehl, Jan.** *Life Between Buildings: Using Public Space.* Island Press, 2011.
3. **Jacobs, Jane.** *The Death and Life of Great American Cities.* Random House, 1961.
4. **Minea, Elena Maria.** *Planificare Urbană, Urbanism – Doctrină și reglementări juridice.* Suport de curs, 2016.
5. **Savarit-Bourgeois, Isabelle.** *L'ESSENTIEL DU DROIT DE L'URBANISME.* Gualino, 2013.