

UTILIZAREA SISTEMELOR INFORMAȚIONALE GEOGRAFICE ÎN REALIZAREA CADASTRULUI REȚELOR TEHNICO-EDILITARE LA NIVELUL UNEI ARTERE ÎN CADRUL UNEI LOCALITĂȚI

H. Hogaș*, Gh. Sălceanu**

Considerații generale

Tema conține un model de sistem informatic al cadastrului de specialitate privind gestiunea rețelelor tehnico-edilitare (achiziție, întreținere, analiză, prezentare rapoarte) la nivelul unei artere într-un mediu GIS, respectiv MapInfo V.4.0.

Datele grafice au fost achiziționate prin măsurători în teren, digitizare și scanare, ultimile două tipuri de date fiind obținute de la regiile de profil.

Lucrarea poate fi considerată de referință în domeniul cadastrului de specialitate și prezintă, urmare a experimentului realizat, câteva propuneri conceptuale și noțiuni necesare elaborării/întreținerii cadastrului tehnico-edilitar cum ar fi:

- *codul logic* de legătură între datele alfanumerice ale cadastrului general cu cele ale cadastrului de specialitate precum și a altor sisteme de informație pentru integrare; datele grafice fiind integrate prin coordonate într-un sistem de proiecție;

- *tronson de arteră* ca element de legătură între entitatea “parcelă” a cadastrului de specialitate și cel al rețelelor tehnico-edilitare;

- *tronson specializat* definit ca segment de tronson dintr-un tip de rețea cu o anumită funcțiune (aducțiune, distribuție etc.) subordonat entității tronson de arteră.

De asemenea se prezintă câteva proceduri rezultate în urma experimentului cum ar fi:

- *model de formular* pentru rețele tehnico-edilitare prevăzut cu sistemul de codificare logic de care am vorbit pentru integrarea celor două tipuri de cadastru;

- *o soluție organizatorică* pentru realizarea unui astfel de sistem la nivel de sector cadastral, cartier, unitate teritorial administrativă etc..

Lucrarea este foarte utilă cel puțin la nivelul a trei categorii de utilizatori:

- specialiști în cadastru pentru execuția lucrărilor de reambulare a planurilor pentru rețele, prezentarea de planuri, schițe precum și informații corelate cu elemente de bază ale cadastrului general;

- specialiștii “rețeliști” pentru lucrări de investiții / reparații / întreținere / intervenții;

- suport decizie la nivel de regii de specialitate, Departamentul Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare (structură propusă în cadrul temei).

Într-un cuvânt trebuie menționat că tema, întrucât se bazează pe sistemul de reprezentare al cadastrului general, fiind o lucrare tipică de cadastru de specialitate este deosebit de utilă, prin gradul de precizie al informației oferite.

* Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, Facultatea de Hidrotehnică, Catedra de Cadastru

** S.C. SINTA S.A.

1. Concepția de realizare a modelului sistemului informatic al cadastrului rețelelor tehnico-edilitare la nivelul unei artere

1.1 Analiza și specificarea cerințelor globale privind modelul propus. Rezultatele estimate

Cadastrul rețelelor tehnico-edilitare este componentă de bază a sistemului informațional decizional teritorial

Problema monitorizării rețelelor tehnico-edilitare a căpătat o importanță tot mai mare în contextul dezvoltării urbane și implicit a populației atât la noi în țară cât și pe plan internațional, importanță izvorâtă, în primul rând, din necesitatea de a asigura o corelație rațională între dimensiunile și caracterul serviciilor economice și sociale din acest mediu. Un studiu, elaborat în anul 1999 de către MLPAT-Direcția de cadastru imobiliar-edilitar și gestiunea localităților-, denumit "Politici urbane dezvoltate pe baza indicatorilor", situează ca priorități, în politica de dezvoltare urbană, îmbunătățirea structurii următorilor indicatori:

- ameliorarea rețelelor infrastructurii și a accesului la acestea;
- instalarea unui sistem fiabil și durabil pentru aducțiunea apei;
- îmbunătățirea eficienței și duratei serviciilor etc..

Fără îndoială că, pentru fundamentarea politicilor strategice pe termen lung și mediu de dezvoltare locală, regională și națională, este necesar ca estimarea disponibilității și preciziei datelor primare precum și stabilirea necesarului de informații să fie fundamentat de către o componentă de bază a cadastrului de specialitate și anume cea a cadastrului rețelelor tehnico-edilitare.

Cîteva din aceste considerente, precum și necesitatea stimulării inițiativei creative în domeniul cadastrului de specialitate coroborate cu motivații de ordin social și economic, au dus la introducerea în cadrul programului național de cercetere-dezvoltare (vezi Ghidul ofertantului de proiecte pentru programul RELANSIN, ianuarie 2000) a unor teme cu referire la managementul rețelelor, teme ce își propun ca obiectiv imediat dezvoltarea și integrarea conceptelor existente cu referire la rețele edilitare prin informația cadastrală (coordonate într-un sistem de proiecție), într-un concept unitar menit să răspundă cerințelor de standardizare și funcționare la nivelul cerințelor actuale de urbanism. Această integrare se poate face numai pe baza tehnologiilor moderne de prelucrare a informației GIS, MULTIMEDIA, INTRANET etc.

În general, Sistemul Informatic al Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare (SICRTE) propune următoarele obiective generale:

- creșterea competitivității regiilor autonome;
- stimularea, prin politica prețurilor, a dezvoltării economice regionale și locale;
- eficientizarea utilizării resurselor economice de către agenții economici;
- dezvoltarea parteneriatului între regii pe de o parte și între acestea și agenții economici pe de altă parte;

Printre obiectivele specifice, ale sistemului amintim:

- crearea de produse informatice în domeniul rețelelor și introducerea în activitatea curentă a utilizatorilor;
- introducerea și consolidarea conceptului de management al rețelelor în activitățile economice;

- realizarea de tehnologii noi în domeniul achiziției și analizei datelor topo-cadastrale și punerea în aplicare de către agenții economici.

Prin Banca de Date a Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare se înțelege un sistem informatic la nivel de localitate, județ și național, care asigură achiziția, ținerea la zi, integrarea și diseminarea la cerere sau implicit a datelor ce constituie obiectul de activitate al cadastrului rețelelor edilitare.

Prin această definiție se delimitează fizic conceptul de BDCRTE de cel al Băncii de Date Urbane (BDU) avînd obiect de activitate gestiunea tuturor datelor aparținînd cadastrului general și de specialitate la nivelul Unității Teritorial Administrative, respectiv entitățile arteră, parcelă și construcție.

Totuși, se impune precizarea că Sistemul Informatic al Rețelelor Tehnice-Edilitare are la bază datele existente în cadastrul general al localității, date ce pot fi integrate în baze de date centralizate la nivel de județ (OJCGC sau Birou Carte Funciară) în cazul în care acestea sunt reprezentate pe suport informatic.

Din punct de vedere conceptual, cel puțin prin prisma legislației actuale SICRTE (Sistemul Informatic al Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare) este constituit din sisteme "independente" aflate în gestiunea unor regii de interes local, județean și național (care funcționează ca servicii publice descentralizate ale organelor centrale).

1.2 Prezentarea elementelor științifice ale temei

Cîteva aspecte legate de gradul de noutate al temei:

- standardizarea informației grafice, a informației despre rețele și a celei administrative pentru a permite interconectarea regiilor și instituțiilor implicate în sistemul informațional;

- proiectarea și standardizarea intrărilor și ieșirilor;
- elaborare de nomenclatoare pe tipuri de rețele;
- elaborarea unui concept de organizare ierarhic-arborescent a datelor grafice

în straturi după cum urmează:

- strat topografic de bază (definit prin rețeaua de puncte geodezice de sprijin (I-IV), puncte din rețeaua de ridicare, puncte de detaliu, etc.);
- strat arteră (definit prin decuparea din primul strat a porțiunii de interes);
- strat tronson de arteră (definit prin decuparea din stratul al doilea a segmentului de interes);
- strat tip tronson de rețea specializat (număr tronson de rețea specializat în cadrul unui tip de rețea);

Fiecărui strat îi sunt asociate caracteristicile tehnice, economice și juridice:

- definirea și fundamentarea conceptului de "TRONSON" de arteră, entitate absolut necesară pentru achiziția și analiza datelor cu referire la rețelele tehnico-edilitare;

- definirea și elaborarea conceptului de TIP TRONSON REȚEA, în sensul că acesta este o entitate cu un ansamblu de caracteristici omogene de detalii din punct de vedere tehnic, subordonată obligatoriu unei entități de localizare cum ar fi tronson de arteră sau parcelă.

Un tip de rețea se poate obține prin compunere plecînd de la elementul de detaliu (TIP TRONSON REȚEA) și continuînd pînă la tot sistemul acelei rețele la nivel de arteră, sector cadastral și unitate teritorial administrativă, fapt care ne-a determinat

datorită caracterului aleatoriu a acestei compuneri să concluzionăm că din punct de vedere conceptual nu se poate fundamenta noțiunea de entitate TIP REȚEA. Acest lucru are implicații foarte importante asupra structurii bazei de date în cazul rețelelor având caracteristici de "entități de grup izolate". Aceasta determină artificii pentru reprezentarea și integrarea datelor ce se poate realiza numai grafic (prin coordonate).

Una din problemele cele mai importante a fost constituirea, cu titlu de propunere, a unui sistem de codificare în trepte a segmentelor și elementelor componente ale rețelei.

Concluzia este că sistemul cadastrului tehnico-edilitar este un sistem prin excelență de tip GIS și fără utilizarea acestuia, plecând totodată de la concepția "Orientată Obiect" ("OO"), nu se va putea rezolva pentru satisfacerea cerințelor informaționale.

1.3 Modelul conceptual al datelor

Banca de Date a Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare (BDCRTE) are la bază următoarele cerințe și restricții:

1. Banca de date a cadastrului rețelelor tehnico-edilitare face parte din sistemul de informație al Registrului cadastrului de specialitate alături de:

- Banca de date a cadastrului drumurilor;
- Banca de date a cadastrului apelor;
- Banca de date a cadastrului silvic;
- Banca de date a cadastrului agricol;
- Banca de date a cadastrului terenurilor cu destinații speciale;

2. Banca de Date a Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare (BDCRTE) constituie suportul informatic decizional conținând evidența sistematică a dotărilor edilitare, subterane și supraterane din perimetrul intravilanului localităților sub aspect tehnic și calitativ;

3. BDCRT constituie un sistem informatic complex ce se referă la următoarele entități și relații de bază ale sistemului economico-social:

- -entitatea persoană (fizică și juridică);
- -entitatea localitate (localitate, oraș, municipiu, județ, țară);
- -entitatea parcelă (în acest caz arteră);
- -entitate tronson de arteră;
- -entitatea tronson rețea;

4. Entitatea tronson de arteră aparține cadastrului rețelelor edilitare fiind elementul absolut necesar pentru localizarea, analiza și achiziția (încărcarea) unui tip de rețea, cu alte cuvinte, este partea de legătură dintre cadastrul general și cel de specialitate;

5. Alte elemente caracteristice de integrare ale informațiilor din BDCRTE sunt:

- exprimarea în coordonate a obiectelor ce le conțin (X, Y, Z);
- nomenclatura unitară pentru fiecare tip de rețea tehnic, economic și juridic;
- utilizarea tronsonului ca element al arterei presupune asigurarea legăturii

cu alte sisteme de informație utilizatoare (cele ale administrației publice locale și centrale), pe de o parte respectiv cu furnizarea de informații altor categorii de utilizatori pe de altă parte. Acest lucru necesită standardizarea informației alfanumerice;

6. organizarea Băncii de Date a CRTE implică utilizarea conceptului de bază de date distribuită.

Modelul conceptual al datelor este prezentat în Fig.1.

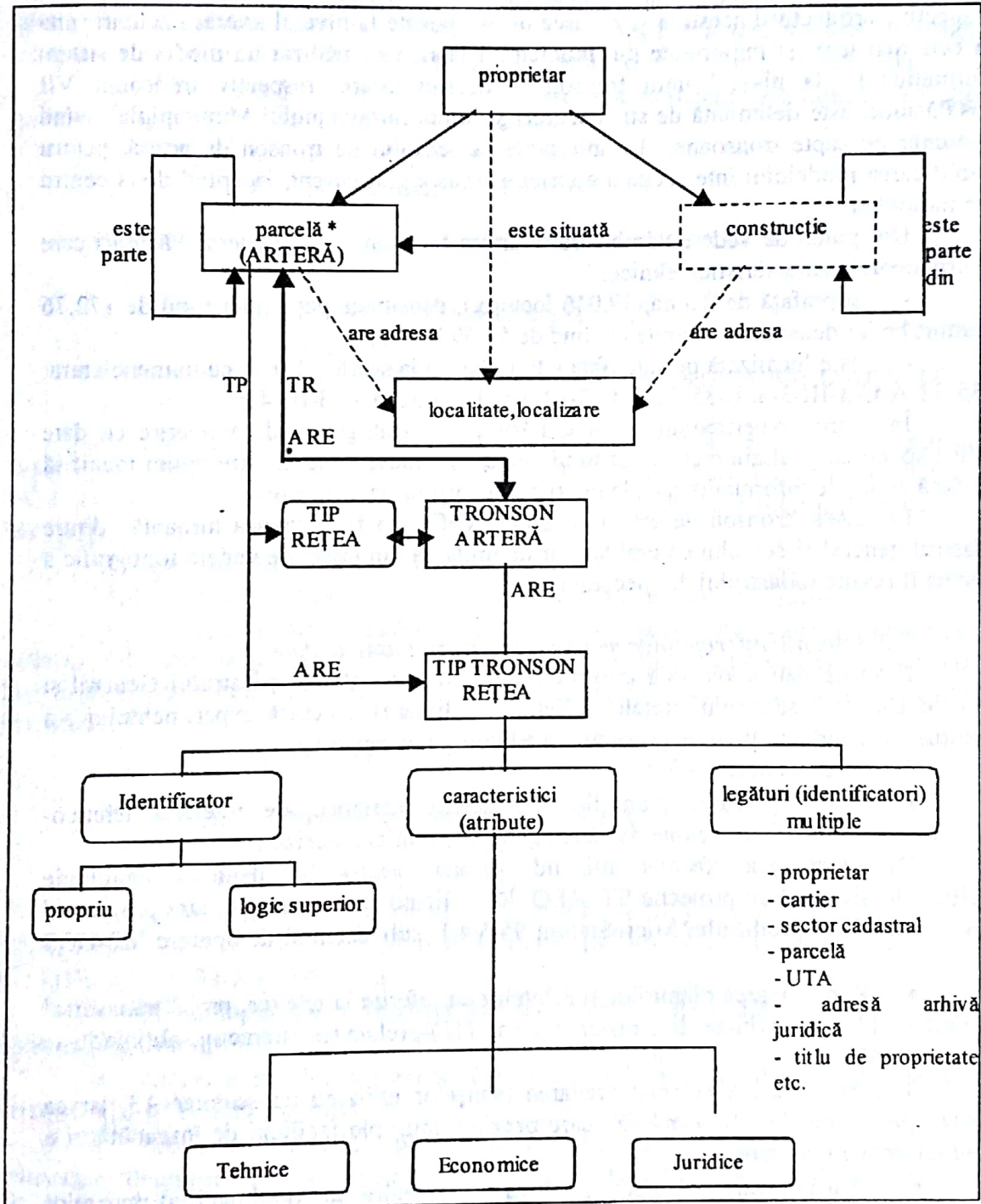


Fig. 1. Modelul conceptual general al datelor

Obs.: La elaborarea modelului funcțional s-a tratat numai corelația tip TR adică entitatea TIP TRONSON REȚEA; TP-Relație parcelă-tip tronson rețea

2. Modelul sistemului informațional al cadastrului rețelelor tehnico-edilitare pentru șoseaua Păcurari – tronsonul VII

2.1 Informații privind localizarea experimentului

Având în vedere complexitatea cadastrului rețelelor tehnico-edilitare, din perspectiva arhitecturii acestora și a traseelor lor, pozate la nivelul arterei Păcurari (una din cele mai mari și importante din municipiul Iași), s-a realizat un model de sistem informațional la nivelul unui tronson al acestei artere, respectiv tronsonul VII (Șos. Păcurari este delimitată de str. Păcurari și limita intravilanului Municipiului avînd un număr de șapte tronsoane). La interpretarea sensului de tronson de arteră, pentru simplificarea modelului intersecția s-a atribuit tronsonului curent, începînd de la centru spre intravilan.

Din punct de vedere administrativ artera face parte din cartierul Păcurari care are următoarele caracteristici tehnice:

- suprafață de 226ha, 39.046 locuitori, densitatea populației fiind de 172,76 locuitori/ha iar densitatea locuințelor fiind de 53,69 loc/ha;
- este localizată pe suprafața a trei planuri la scară 1:1.000, cu nomenclatura: L-35-32-A-C-3-III-3-a, L-35-32-A-C-3-III-3-b, L-35-32-A-C-3-III-4-b.

În cadrul experimentului s-a urmărit și analizat gradul de acoperire cu date grafice specifice și alfanumerice constituindu-se un model logic de date optim menit să satisfacă cerințele informaționale ale tuturor categoriilor de utilizatori.

Entitatea "tronson de arteră" o putem defini ca fiind "placa turnantă" dintre cadastrul general și cel tehnico-edilitar, iar delimitarea din punct de vedere topografic a acesteia îl revine cadastrului de specialitate.

2.2 Achiziția informațiilor necesare realizării bazei de date

Baza de date cadastrală informatizată (Baza de date a Cadastrului General și Baza de Date a Cadastrului Rețelelor Tehnico-Edilitare) necesară experimentului s-a constituit utilizînd următoarele proceduri și tehnologii de achiziție:

1. Baza de date grafică

- Prin digitizarea planurilor topografice tematice ale rețelelor tehnico-edilitare la scara 1:500, întocmite de către agenți economici autorizați.

Digitizarea s-a efectuat utilizînd metoda "vectorială" după o tehnologie specifică, în sistemul de proiecție STEREO 70, utilizînd ca soft de achiziție programul MDL L SAISIE a produsului MicroStation 95 V4.1. sub sistemul de operare MS-DOS 7.0;

- Prin scanarea planurilor și schițelor cu referire la relevee, profil transversal și longitudinal, obținîndu-se date raster (format TIF)-prelucrate interactiv, obținîndu-se date tip ".BMP".

În acest sens s-a efectuat scanarea planșelor utilizînd un scanner A3, iar ca software programul MICROGRAFX, care prezintă multiple facilități de îmbunătățiri a rezoluției imaginii scanate.

- Prin generare de puncte pe baza inventarului de coordonate al punctelor măsurate pe teren;

În acest sens pe baza unui program GEN_PCT elaborat în MicroStation 95 s-au general un număr de 40 de puncte în sistemul de proiecție stereo local.

Măsurătorile topografice s-au sprijin pe rețeaua de sprijin și de ridicare existentă la nivelul municipiului Iași. Din baza de date geodezo-topografică și cadastrale s-au extras informațiile necesare în legătură cu punctele de sprijin existente în zona de studiu și din imediata vecinătate. Metoda de lucru folosită a fost metoda radierilor tahimetrice executată în punctele de drumuire existente, cu codurile: 3, A, 100, 500;

- Din punct de vedere hard, pentru prelucrarea datelor, s-a utilizat ca stație grafică o stație formată din următoarele componente:

- *calculator pc în configurație:*

- Procesor Pentium II / 300 Mhz
- RAM : 32 MB
- HDD : 2GB
- FDD : 3.5"
- placă video 16 MB, accelerator grafic
- Monitor 17" SVGA

- *tableta digitizare calcomp* format A1 utilizând ca soft CALCOMP V 3.0

- *mouse* (senzor);

- S-a utilizat biblioteca de semne convenționale pentru planurile topografice 1:500 elaborate de Ministerul Agriculturii Silviculturii și Apelor, București 1971 iar construirea și încărcarea datelor s-a realizat pe baza unui program propriu în MicroStation 95;

2. Baza de date alfanumerică

Achiziția informațiilor alfanumerice s-a făcut din următoarele surse:

- b1) Registrele cadastrale ale parcelelor și proprietarilor și planurile cadastrale de bază la scara 1:1.000, existente în arhivele instituțiilor de specialitate din Iași. Astfel, s-au extras următoarele date pentru parcela de teren reprezentată de artera Păcurari:

- număr cadastral: 1195;

- cvartal: 0;

- proprietar: Consiliul Local al Municipiului Iași;

- suprafața: 10.9506 ha;

- categoria de folosință: drumuri (D)

- nomenclatură secțiuni de plan : L-35-32-A-c-3-IV-3-a, L-35-32-A-c-3-IV-3-b, L-35-32-A-C-3-IV-4-a, L-35-32-A-C-3-IV-4-b, L-35-32-A-c-3-III-3-a, L-35-32-A-C-3-III-3-c, L-35-32-A-C-3-III-3-d;

- Planul topografic al rețelelor tehnico-edilitare scara 1: 500 prin specificarea informațiilor descriptive;

- Arhivele regiilor autonome care au în administrare directă arterele de circulație și rețelele tehnico-edilitare;

- Arhivele instituțiilor specializate și a agenților economici cu referire la informația alfanumerică existentă pe planuri, hărți, registre, fișe, proiecte de execuție și alte documente

2.3 Realizarea bazei de date a cadastrului rețelelor tehnico-edilitare

Banca de date este formată din două componente:

1. Banca de date grafică, ce conține informații cu referire la obiectele grafice (parcelă, tronson, rețea apă canal etc.) a fost realizată cu produsul MAPINFO V.4.0 prin importul datelor aferente din mediul în care au fost achiziționate împreună cu datele de tip atribut aparținând entităților grafice (cod, denumire, stasuri etc.) din MicroStation 95.
2. Banca de date alfanumerică a fost realizată prin încărcarea tipurilor de date prezentate la paragraful 2.1 în mediul FoxPro V.2.6 fiind de asemenea, importată în MAPINFO V.4.0.

Cele două componente structurate în mod unitar formează baza de date a cadastrului rețelelor tehnico-edilitare a modelului funcțional descris și a urmărit în primul rând integrarea cu componenta cadastrului general iar în al doilea rând crearea, întreținerea și prezentarea datelor și informațiilor proprii.

S-a utilizat biblioteca de semne convenționale creată după "Atlasul de semne convenționale pentru planurile topografice la scările: 1:2.000, 1:1.000, 1:500" elaborat în anul 1971 de către Ministerul Agriculturii, Industriei, Alimentației și Apelor.

2.4 Prezentarea aplicației

Aplicația are drept scop prezentarea și analiza de rapoarte, interogări punctuale la nivel de rețele și relevee precum și elaborare de planuri topo tematice și complexe cu elemente de rețea, prin consultarea BDCRTE.

De asemenea, se prezintă anumite facilități legate de utilizarea planului topo digital față de cel clasic analogic, în procesul elaborării de studii și rapoarte suport decizie.

Aplicația are următorii pași (schema funcțională este prezentată în Fig.2):

A. Sistem cadastru general

- prezentare nivele de informații ale cadastrului general (MENIU0);
- se prezintă informații cu referire la cadastrul general național, județean, municipal (suprafețe pe categorii de folosință și unități teritorial administrative, pe destinații etc.);
- prezentare nivele de informații de cadastru general la nivel de municipiu (MENIU1), respectiv arteră/intravilan;

B. Cadastru tehnico-edilitar

- prezentarea enității de legătură între cadastrul general și cel al RTE- respectiv, TRONSON ARTERĂ (MENIU2);
- se prezintă informații cu referire la TRONSON ARTERĂ, localizare și caracteristicile tehnice ale acesteia (lungime, lățime, echipare etc.);
- prezentare plan tehnico-edilitar complex (MENIU3) al tronsonului specificat;
- caracteristica funcțională de bază este că, prin selectare din acesta putem obține planuri tematice dar procesul poate fi efectuat și în sens invers;
- se prezintă informații cu referire la rețelele tehnico-edilitare ce aparțin tronsonului;
- prezentare plan tematic rețea apă-canal (MENIU4) pe bază de selectare din cel complex;

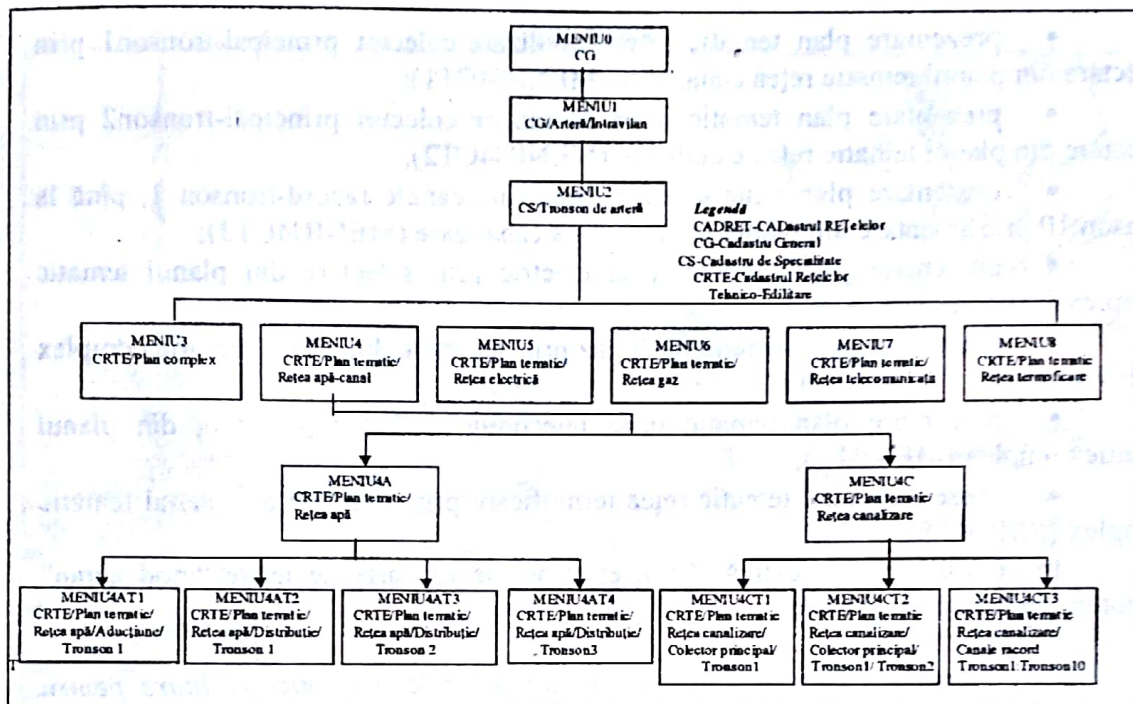


Fig.2 Structura funcțională a programului CADRET

- se prezintă planul general și detaliat pentru o zonă din tronson de arteră în vederea analizei și specificarea unor cerințe de detaliu;

- prezentare plan tematic rețea apă (MENU4A) prin selectare din planul apă-canal;

- -se prezintă imagini grafice și alfanumerice combinate cu referire la tronson rețea apă (schema tronsoanelor de aducțiune și de distribuție 1 și 2, cămine de vizitare, hidranți), informații cu referire la proprietar, suprafață, stare rețea, alcătuire etc.;

- prezentare plan tematic rețea apă-aducțiune-tronson1 prin selectare din planul tematic rețea apă (MENU4AT1);

- prezentare plan tematic rețea apă-distribuție-tronson1 prin selectare din planul tematic rețea apă (MENU4AT2);

- prezentare plan tematic rețea apă-rețea distribuție-tronson2 prin selectare din planul tematic rețea apă (MENU4AT3);

- prezentare plan tematic rețea apă-aducțiune-tronson 3 prin selectare din planul tematic rețea apă (MENU4AT4);

- -se prezintă schema tronsoanelor respectiv, tronsonul 3 din rețeaua de distribuție, grafic și alfanumeric (schema tronsonului III distribuție, cod tronson, stare, valoare etc.);

- prezentare plan tematic rețea canalizare (MENU4C) prin selectare din planul apă-canal;

- -se prezintă fișa rețelei de canalizare, schema tronsoanelor, tipuri de tronsoane specializate (colector principal, colector secundar) localizarea acestora pe plan precum și informații alfanumerice (administrator, stare, alcătuire valoare, abonați etc.);

- prezentare plan tematic rețea canalizare-colector principal-tronson1 prin selectare din planul tematic rețea canalizare (MENIU4CT1);
- prezentare plan tematic rețea canalizare-colector principal-tronson2 prin selectare din planul tematic rețea canalizare (MENIU4CT2);
- prezentare plan tematic rețea canalizare-canale racord-tronson 1, pînă la tronson 10 prin selectare din planul tematic rețea canalizare (MENIU4CT3);
- prezentare plan tematic rețea electric prin selectare din planul tematic complex (MENIU 5);
- prezentare plan tematic rețea gaz prin selectare din planul tematic complex (MENIU 6);
- prezentare plan tematic rețea telecomunicații prin selectare din planul tematic complex (MENIU 7);
- prezentare plan tematic rețea termoficare prin selectare din planul tematic complex (MENIU 8);

În continuare se prezintă cîteva exemple de rapoarte de ieșire "mod ecran" elaborate pe baza BDCRTE.

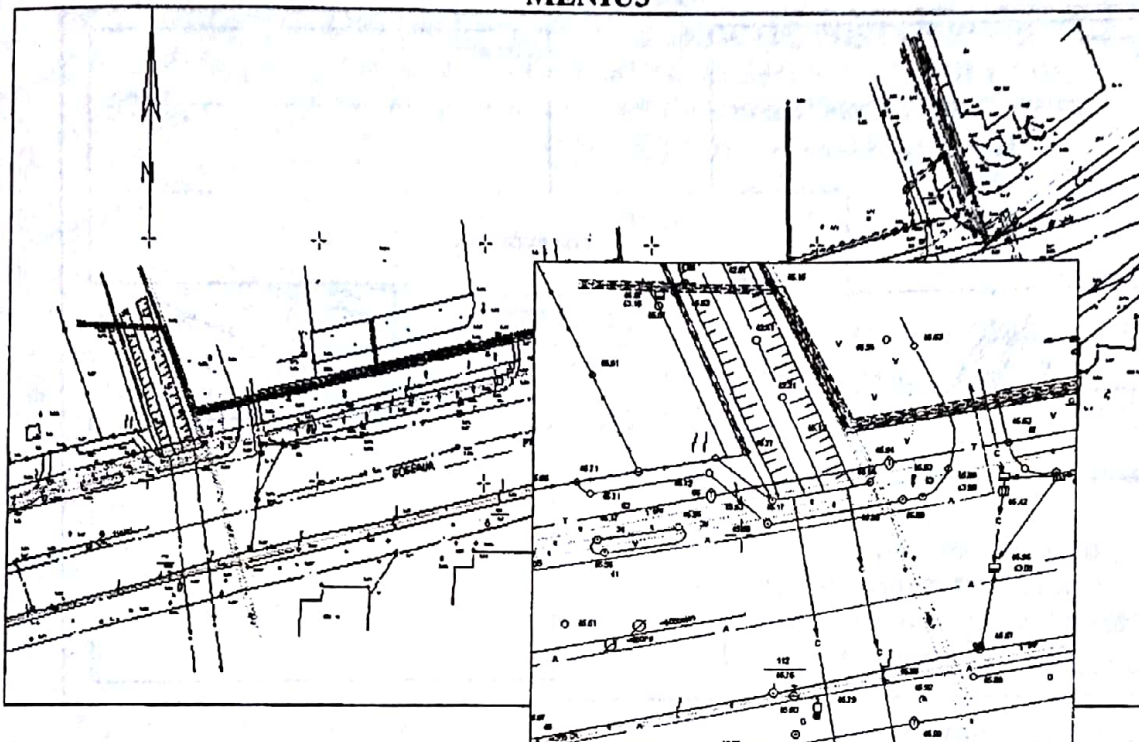
2.5 Prezentare documentație cadastrală a rețelelor tehnico-edilitare pentru tronsonul VII al arterei Păcurari

Pentru tronsonul de arteră luat în studiu, documentația cadastrală este reprezentată de datele de ieșire ale sistemului informațional creat pentru tronsonul VII al arterei Păcurari. Astfel, s-au obținut și redactat următoarele documente grafice și tabelare:

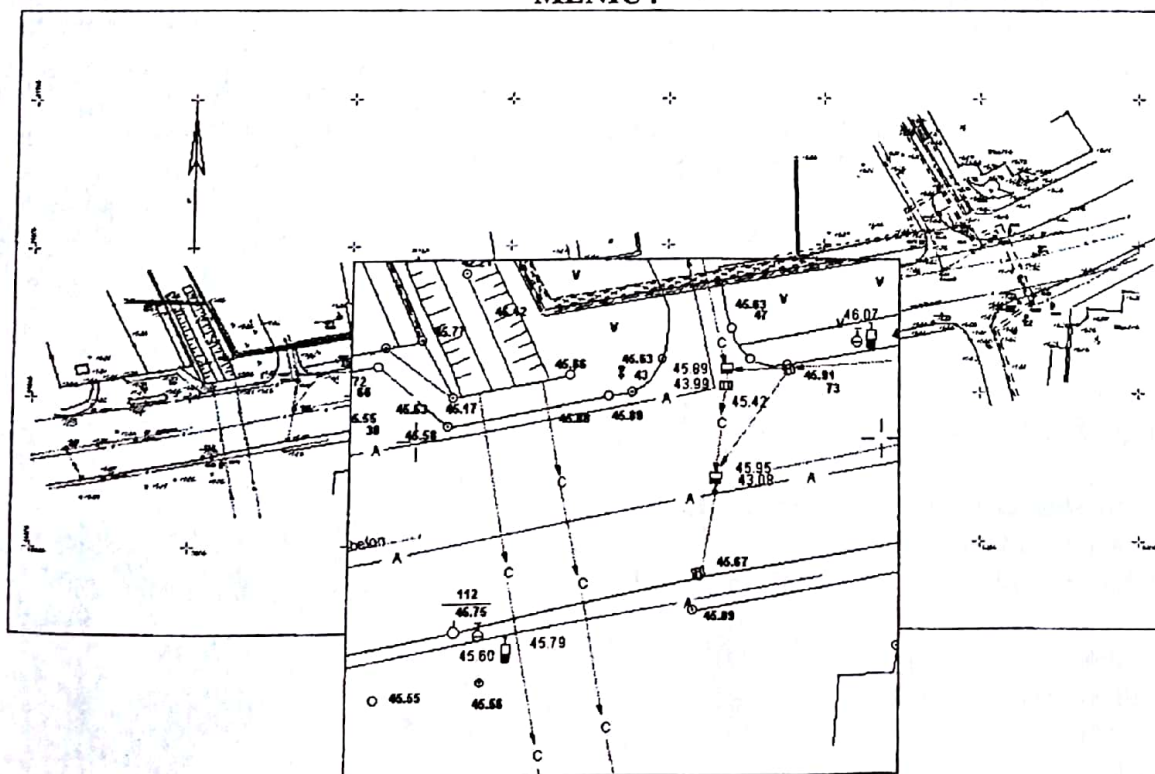
- planul tehnic edilitar complex;
- planuri tematice;
- profile topografice;
- schemele tronsoanelor componente ale rețelelor tehnico-edilitare;
- releveele construcțiilor și instalațiilor auxiliare ale rețelelor tehnico-edilitare etc.

Aplicația este în stadiul de model funcțional la S.S.I. SINTA S.A. și poate fi consultată de către cei interesați

MENIU3



MENIU4



MENIU4A

