

Ghid privind modelarea datelor spațiale

ÎNTRUDUCERE

Ghidul privind modelarea datelor spațiale este elaborat în contextul activității “*Utilizarea datelor existente în cadrul Infrastructurii Naționale de Date Spațiale*” a proiectului “*Îmbunătățirea serviciilor de date spațiale în Republica Moldova conform standardelor UE*”, finanțat de către Uniunea Europeană în perioada 2020-2023.

Un model de date spațiale este un model abstract care *organizează* elemente de date și *standardizează* modul în care acestea *se raportează* între ele și la proprietățile entităților din lumea reală.

Modelarea spațială reprezintă un proces esențial în domeniul SIG și are ca scop principal reprezentarea, analiza și simularea fenomenelor și obiectelor spațiale într-un mediu virtual. Iată câteva puncte cheie referitoare la modelarea spațială:

Reprezentarea caracteristicilor spațiale: Modelarea spațială implică reprezentarea detaliată a caracteristicilor spațiale ale lumii reale, cum ar fi relieful terenului, infrastructura urbană, cursurile de apă, ariile protejate, clima și multe altele. Aceste caracteristici pot fi reprezentate sub formă de date vectoriale (puncte, linii, poligoane) sau date raster (grilă de celule sau pixeli), în funcție de necesități.

Analiza și simularea: Cu ajutorul modelelor spațiale, puteți analiza și simula comportamentul și relațiile dintre obiectele și fenomenele spațiale. Acest lucru vă permite să răspundeți la întrebări complexe legate de spațiu, cum ar fi planificarea urbană, evaluarea impactului mediului, gestionarea resurselor naturale sau gestionarea hazardelor naturale.

Planificare și luarea deciziilor: Modelarea spațială este o unealtă valoroasă pentru planificare și luarea deciziilor. Aceasta vă permite să evaluați diferite scenarii, să anticipați consecințele acțiunilor și să elaborați soluții eficiente pentru problemele spațiale. De exemplu, puteți simula efectele construirii unei autostrăzi asupra traficului și mediului înconjurător înainte de a lua o decizie finală.

Interoperabilitatea cu datele geospațiale: Modelele spațiale sunt strâns integrate cu datele geospațiale existente în sistemele SIG. Acest lucru înseamnă că puteți utiliza datele reale pentru a inițializa, calibra și valida modelele spațiale, ceea ce le face mai realiste și mai utile pentru luarea deciziilor.

În ansamblu, modelarea spațială în cadrul SIG este o unealtă esențială pentru analiza și gestionarea datelor geospațiale într-un mod mai profund și mai informat, permițând luarea deciziilor informate în domenii variate, de la urbanism și mediu la agricultură și dezastre naturale.

Modelarea spațială joacă un rol esențial în analiza și înțelegerea datelor geospațiale într-un mod mai accesibil și comprehensibil pentru utilizatorii umani. Iată câteva puncte cheie din descriere:

Utilizarea de modele și reguli: Modelarea spațială implică utilizarea de modele și reguli specifice pentru a analiza și interpreta datele spațiale. Aceste modele pot varia de la modele simple de suprafață la modele complexe de procese spațiale. Acestea sunt utilizate pentru a simula sau reprezenta fenomenele și obiectele din lumea reală într-un mod mai abstract.

Vizualizarea datelor: O caracteristică importantă a modelării spațiale este capacitatea sa de a prezenta datele într-o formă vizuală. Vizualizarea datelor geospațiale sub formă de hărți, diagrame și grafice ajută la înțelegerea rapidă a informațiilor și poate evidenția modele sau tendințe care ar fi dificil de observat folosind doar date numerice sau textuale.

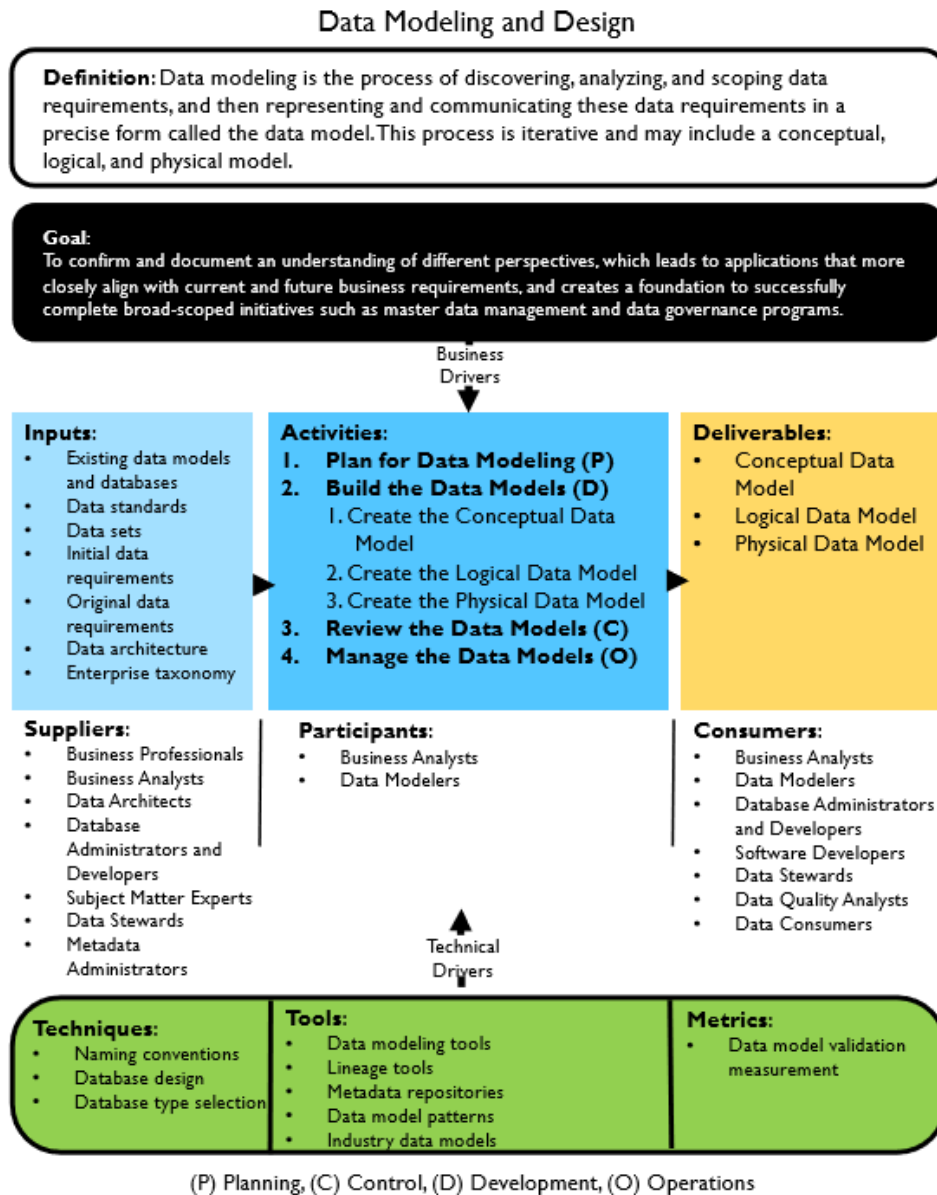
Analiza detaliată: Modelarea spațială permite cercetătorilor să efectueze analize detaliate asupra datelor spațiale. De exemplu, în cazul analizei traiectoriilor tornadelor pe o hartă cu diferite straturi de date spațiale, acest lucru poate duce la identificarea unor modele sau corelații între traiectorii tornadelor și caracteristicile geografice ale zonei.

Orientată pe obiect: Modelarea spațială se concentrează pe reprezentarea obiectelor sau a proceselor din lumea fizică și pe modul în care acestea interacționează spațial. Aceasta poate implica analiza interacțiunilor dintre obiecte, distanța dintre ele sau influența lor asupra mediului înconjurător.

Modelarea spațială este o unealtă puternică în SIG și în analiza datelor geospațiale, permițând cercetătorilor și decidenților să obțină o înțelegere mai profundă și mai cuprinzătoare a lumii înconjurătoare și să ia decizii informate în funcție de aceste date.

I. MODELAREA DATELOR

1. Modelarea datelor este procesul de analiză a obiectelor de date și a relației acestora cu celelalte obiecte. Este folosit pentru a analiza cerințele de date care sunt necesare pentru procesele de afaceri. Modelele de date sunt create pentru ca datele să fie stocate într-o bază de date. Modelul de date se concentrează mai degrabă pe datele care sunt necesare și modul în care trebuie organizate, decât pe operațiunile care trebuie efectuate (Imaginea nr.1).



Imaginea nr.1: Diagramă contextuală: Modelarea și proiectarea datelor
Sursa: DAMA-DMBOK, ediția a 2-a

Secțiunea nr. 1. Avantajele de dezvoltare a modelelor de date spațiale

2. Modelarea datelor este procesul de formulare a datelor într-un sistem informațional într-un format structurat. Principalele avantaje de dezvoltare a modelelor de date în orice sector sau industrie sunt enumerate mai jos:

- 1) Modelarea datelor ajută la crearea unui design robust cu un model de date care poate afișa toate datele organizației pe aceeași platformă;
- 2) Utilizarea unui model de date asigură faptul că toate obiectele de date solicitate de baza de date sunt fie reprezentate, fie nu;
- 3) Instrumentele de modelare a datelor ajută la îmbunătățirea calității datelor;
- 4) Datele lipsă și redundante pot fi identificate folosind modele de date.;
- 5) O bază de date la niveluri logice, fizice și conceptuale poate fi proiectată utilizând un model de date auxiliar;
- 6) Tabelele de relații, cheile străine și primare pot fi definite utilizând un model de date;
- 7) În modelele de date, toate datele importante sunt reprezentate cu acuratețe. Probabilitatea de a obține rezultate greșite și rapoarte greșite a scăzut, deoarece modelul de date reduce omiterea datelor;
- 8) Modelele de date creează o reprezentare vizuală a datelor. Cu ajutorul acestor date, analiza datelor este îmbunătățită. Obținem o imagine a datelor care pot fi apoi utilizate de programatori pentru a crea o bază de date fizică.

Secțiunea nr. 2. Tipuri de modelare a datelor spațiale

3. Există în principal trei tipuri diferite de modelare a datelor: modelare conceptuală, logică, fizică și fiecare are un scop specific. Modelarea de date este utilizată pentru a reprezenta datele și modul în care sunt stocate în baza de date și pentru a stabili relația dintre elementele de date.

4. Nivelul detaliilor într-un model de date:

1) Modelare conceptuală a datelor – definește ce conține sistemul. Acest model este de obicei creat de părțile interesate de afaceri și de arhitectii de date. Scopul este de a organiza, extinde și defini concepte și reguli de afaceri.;

2) Modelare logică a datelor – definește modul în care sistemul trebuie implementat indiferent de DBMS. Acest model este de obicei creat de arhitectii de date și analiștii de afaceri. Scopul este elaborarea unei hărți tehnice a regulilor și structurilor de date;

3) Modelare fizică a datelor – descrie modul în care sistemul va fi implementat.

5. Un Model de Date Conceptual este o vedere organizată a conceptelor bazei de date și a relațiilor acestora. Scopul creării unui model de date conceptual este de a stabili entități, attributele și relațiile acestora. În acest nivel de modelare a datelor, nu există aproape niciun detaliu disponibil în structura reală a bazei de date.

6. Cei trei locățari de bază a Modelului de Date Conceptual sunt:

1) Entitate: Un lucru din lumea reală;

2) Atribut: Caracteristicile sau proprietățile unei entități;

3) Relația: Dependență sau asociere între entități;

4) Valori : valorile unui atribut.

7. Cazul #1.

8. Fiecare imobil aparține uneia sau mai multor persoane și fiecare persoană poate fi proprietarul uneia sau mai multor proprietăți (bunuri imobiliare). Fiecare proprietate este marcată cu un identificator unic, are limite spațiale specifice și o adresă și fiecare deținător de proprietate are un număr unic de identificare, adresă de domiciliu, numele și prenumele stocate în sistem.

9. Regulă generală:

1) Entitate: căutați substantive, dacă este afișată numai valoarea, adică John, definiți un substantiv, adică Nume;

2) Relații: căutați verbe;

3) Atribute: Caracteristicile unei entități: substantive sau verbe referitoare;

4) Valori: valorile unui atribut.

10. Fiecare bun imobiliar aparține uneia sau mai multor persoane și fiecare persoană poate fi proprietarul uneia sau mai multor proprietăți (bunuri imobiliare). Fiecare proprietate este marcată cu un identificator unic, are limite spațiale specifice și o adresă și fiecare deținător de proprietate are un număr unic de identificare, adresă de domiciliu, numele și prenumele stocate în sistem.

11. Un exemplu simplu de model conceptual de date (Imaginea nr.2):



Imaginea nr.2: Model conceptual de date

12. Explicarea modelului de date:

1) Bunurile Imobiliare și Persoana sunt două entități. Numărul imobilului, adresa și hotarul sunt atribute ale entității Bun imobiliar. Numele, prenumele, codul de securitate și adresa sunt atribute ale entității Persoană;

2) Modelele conceptuale de date, cunoscute sub denumirea de modele de domeniu, creează un vocabular comun pentru toate părțile interesate prin stabilirea conceptelor de bază și a domeniului de aplicare.

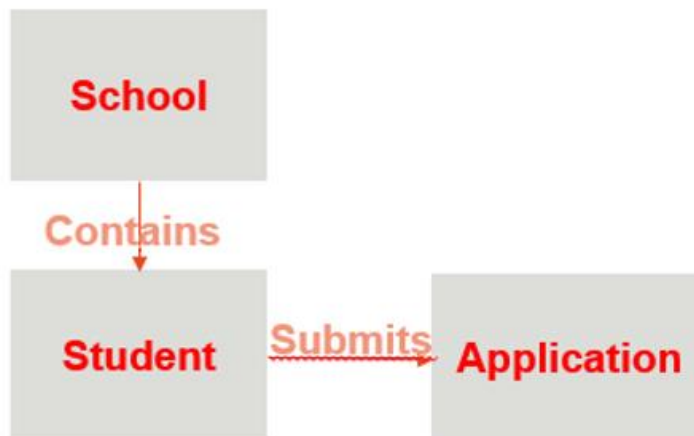
13. Cazul #2 (Imaginea nr.3).

1) Fiecare școală poate conține unul sau mai mulți elevi și fiecare elev trebuie

să provină dintr-o singură școală;

2) În plus, fiecare elev poate depune una sau mai multe cereri și fiecare cerere trebuie să fie depusă de un singur elev;

3) Fiecare elev trebuie să-și înregistreze numele, anul și data de naștere, adresa.



Imaginea nr.3: Școală, student și aplicare

14. **Modelul Logic de Date** este utilizat pentru a defini structura elementelor de date și pentru a stabili relații între ele. Modelul de date logice adaugă informații suplimentare elementelor modelului conceptual de date. Avantajul utilizării unui model logic de date este de a oferi un fundament pentru a forma baza pentru modelul Fizic. Cu toate acestea, structura de modelare rămâne generică (Imaginea nr.4).



Imaginea nr.4: Modelul logic de date

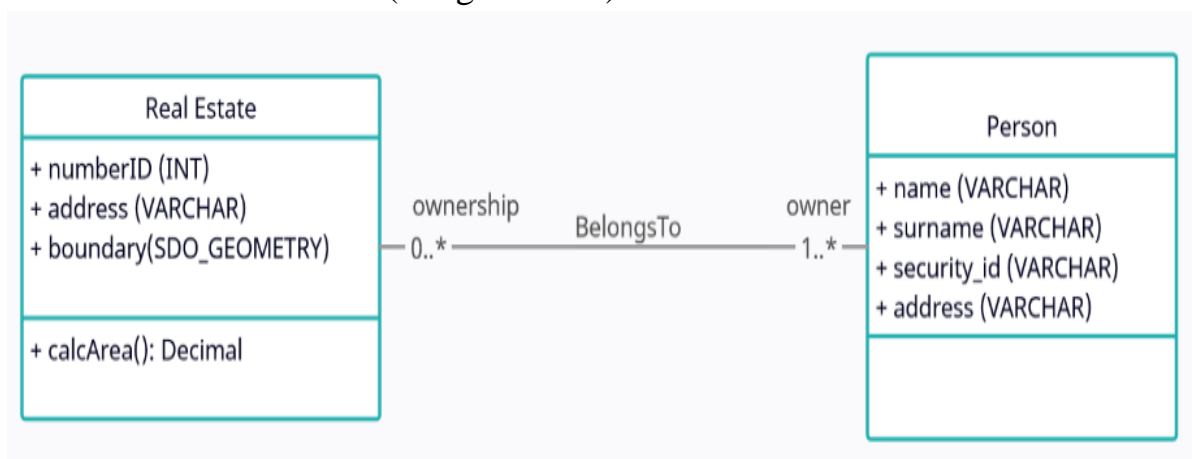
15. Explicarea modelului de date:

1) Bunurile Imobiliare și Persoana sunt două entități. Numărul de identificare a imobilului, adresa și hotarul sunt atribute ale entității bunului imobiliar. Numele, prenumele, codul de securitate și adresa sunt atribute ale entității Persoană;

2) Bunul imobiliar poate fi deținut de mai mulți oameni (proprietari), iar acești oameni pot deține mai multe proprietăți.

16. La acest nivel de modelare a datelor, nu este definită nicio cheie primară sau secundară. La acest nivel de modelare a datelor, este necesar doar verificarea și ajustarea detaliilor conectorului care au fost setate anterior pentru relații.

17. Un **Model Fizic de Date** descrie o implementare specifică bazei de date a modelului de date. Oferă abstractizarea bazei de date și ajută la generarea schemei. Acest lucru se datorează bogăției de metadata oferite de un model de date fizice. Modelul fizic de date ajută, de asemenea, la vizualizarea structurii bazei de date prin reproducerea cheilor de coloană a bazei de date, constrângeri, indici, declanșatori și alte caracteristici RDBMS (Imaginea nr.5).



Imaginea nr.5: Modelul fizic de date

18. În modelul prezentat mai sus, calcArea este o operațiune pe care un RDBMS o poate efectua pe o entitate imobiliară. Toate atributele pentru ambele unități (clase) li s-au atribuit anumite tipuri de date, de ex. atributul de hotar este un tip de obiect de date spațiale - SDO_GEOMETRY.

19. Caracteristicile unui model de date fizice:

1) Modelul fizic de date descrie necesitatea datelor pentru un singur proiect sau aplicație, deși poate fi integrat cu alte modele fizice de date bazate pe domeniul de aplicare al proiectului;

2) Modelul de date conține relații între tabele care abordează cardinalitatea și nulitatea relațiilor;

3) Dezvoltat pentru o versiune specifică a unui DBMS, locație, stocare de date sau tehnologie care urmează să fie utilizate în proiect;

4) Coloanele trebuie să aibă tipuri de date exacte, lungimi atribuite și valori implicite;

5) Sunt definite cheile primare și externe, vizualizările, indexurile, profilurile de acces și autorizațiile etc.

19. Anexa B a acestui ghid oferă informații de bază despre modelare, împreună cu o explicație a procesului de modelare pentru cazuri de utilizare simple.

Secțiunea nr. 1. Referință normativă

20. Cadrul propus se bazează pe seriile standard OGC și ISO 19100 care sunt enumerate mai jos:

- 1) ISO 19101-1:2014, Informații Geografice – Model de Referință - Partea a 1-a: Fundamentale;
- 2) ISO 19101-2:2018, Informații Geografice – Model de Referință – Partea a 1-a: Imagistică;
- 3) ISO/TS 19103:2015, Informații Geografice – Limbajul schemei conceptuale;
- 4) ISO 19107:2005, Informații Geografice – Schema spațială;
- 5) ISO 19108:2005, Informații Geografice – Schema temporală;
- 6) ISO 19108:2002/Cor 1:2006, Informații Geografice – Schema Temporală, Rectificare tehnică 1;
- 7) ISO 19109:2015, Informații Geografice – Reguli pentru schemele de aplicare;
- 8) ISO 19110:2016, Informații Geografice – Metodologie pentru catalogarea caracteristicilor;
- 9) ISO 19111:2019, Informații Geografice – Referință prin coordonate;
- 10) ISO 19115-1:2014, Informații Geografice – Metadate;
- 11) ISO 19115-2:2019, Informații Geografice – Metadate – Partea a 2-a: Extensii pentru achiziție și prelucrare;
- 12) ISO 19115-3:2016, Informații Geografice – Codificare XML pentru metadate;
- 13) ISO 19119:2016, Informații Geografice – Servicii;
- 14) ISO 19123:2005, Informații Geografice – Schema pentru geometria și funcțiile acoperirii;
- 15) ISO 19123-2:2018, Informații Geografice – Schema pentru geometria și funcțiile acoperirii – Partea a 2-a: Schema de implementare a acoperirii;
- 16) ISO 19126:2009, Informații Geografice – Dicționare și registre Feature Concept;
- 17) ISO 19131:2007, Informații Geografice – Specificația produsului de date
- 18) ISO 19135-1:2015, Informații Geografice – Proceduri pentru înregistrarea articolului – Partea a 1-a: Fundamentale;
- 19) ISO/TS 19135-2:2012, Informații Geografice – Proceduri pentru înregistrarea articolului – Partea a 2-a: Implementarea schemei XML;
- 20) ISO 19136:2007, Informații Geografice – Limbaj de marcare geografică;
- 21) ISO 19157:2013, Informații Geografice – Calitatea datelor;
- 22) ISO 19157:2013/AMD 1:2018, Informații Geografice – Calitatea datelor – Amendamentul 1 (Descrierea calității datelor folosind acoperiri);

- 23) ISO/TS 19139-1:2019, Informații Geografice – Metadate – Implementarea schemei XML – Partea a 1-a: Encoding rules;
- 24) ISO/TS 19139-2:2012, Informații Geografice — Metadate — Implementarea schemei XML — Partea 2-a: Extensii pentru imagini și date în grilă;
- 25) ISO/TS 19157-2:2016, Informații Geografice — Calitatea datelor – Partea 2-a: Implementarea schemei XML;
- 26) OGC 07-036r1 (GML 3.2.2), Standard de codare OpenGIS Geography Markup Language (GML) – cu rectificare;
- 27) OGC 10-129r1 (GML 3.3), OGC® Geography Markup Language (GML) – Scheme extinse și reguli de codificare.

Secțiunea nr. 2. Forme verbale pentru exprimarea dispozițiilor

21. În conformitate cu regulile ISO pentru redactare, următoarele forme verbale vor fi interpretate în modul dat:

- 1) „trebuie” / „nu trebuie”: o cerință, parte obligatorie a ghidului;
- 2) „ar trebui” / „nu ar trebui”: o recomandare, dar poate fi aleasă o abordare alternativă pentru un caz specific dacă există motive pentru a face acest lucru;
- 3) „poate” / „nu trebuie”: o permisiune.

22. Pentru a facilita identificarea cerințelor obligatorii și a recomandărilor pentru specificațiile de date INSPIRE din text, acestea sunt evidențiate și numerotate.

23. **Model Conceptual de Date:** un model de date care ilustrează grupurile de date așa cum sunt văzute de utilizator.

24. **Specificații de date:** reguli pentru descrierea articolelor aparținând unei anumite clase folosind intrări dintr-un dicționar conceptual și referință la o sintaxă formală specifică.

25. **Caracteristică:** abstractizarea fenomenelor lumii reale.

26. **Feature Catalogue:** catalog care conține definiții și descrieri ale tipurilor de caracteristici, atributelor de caracteristică și relațiilor de caracteristici care apar într-unul sau mai multe seturi de date geografice, împreună cu orice operațiuni de caracteristici care pot fi aplicate.

27. **Dicționarul Feature Concept:** dicționar care conține definiții și informații descriptive aferente despre concepte care pot fi specificate în detaliu într-un catalog de caracteristici.

28. **Model Conceptual Generic:** model care definește conceptele unui univers al discursului.

29. **Model logic de date:** proiectarea datelor care ia în considerare tipul de bază de date care trebuie utilizată, dar nu ia în considerare mijloacele de utilizare a spațiului sau a accesului.

30. **Model fizic de date:** Conține implementarea unui model logic de date într-o codificare specifică. Permite stocarea datelor spațiale într-un sistem specific de gestionare a datelor și servește ca format de schimb de date spațiale. Pot exista modele fizice multiple de date, totuși trebuie să fie în concordanță cu modelul logic de date.

Secțiunea nr. 3. PROCESUL DE ELABORARE A MODELULUI

31. Nu există o singură modalitate corectă de a elabora un model de date. Procedura aplicată este diferită de la caz la caz. Depinde de nevoile care trebuie abordate în modele și de mediul juridic, organizațional și tehnic în care sunt elaborate modelele.

32. Metodologia de modelare propusă în document se bazează pe cele mai bune practici internaționale, inclusiv *Metodologia INSPIRE pentru dezvoltarea specificațiilor datelor*, disponibilă la: https://inspire.ec.europa.eu/reports/-/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf

Secțiunea nr. 4. Etape de elaborare a modelului de date

33. Procesul de modelare a datelor constă din pașii următori:

- 1) Identificarea și documentarea cerințelor;
- 2) Elaborarea unui Model Conceptual de Date;
- 3) Completarea unui Dicționar Feature Concept ;
- 4) Elaborarea Modelului Logic de Date ;
- 5) Generarea Feature Catalogue;
- 6) Testarea unui Model Logic de Date;
- 7) Elaborarea unei Specificații de Date;
- 8) Elaborarea unui Model Fizic de Date;
- 9) Testarea unui Model Fizic de Date.

34. Etapele sunt explicate detaliat în Tabel 1. Unele etape prezentate în Tabel 1 sunt împărțite în activități specifice. Anexa A conține diagrame de proces pe fiecare etapă a procesului de modelare a datelor și o prezentare generală a tuturor etapelor combinate.

Tabel nr. 1. Etape de elaborare a modelului de date

Pasul nr	Denumirea pasului	Denumirea activității	Descrierea	Rezultatul propus
1	Identificarea și documentarea cerințelor	Identificarea și documentarea materialului de referință	În acest pas, trebuie identificate toate specificațiile relevante ale datelor și alte materiale. În primul rând, ar trebui identificate toate specificațiile relevante ale datelor din Republica Moldova. În al doilea rând, ar trebui identificate standarde internaționale care stabilesc bune practici pentru dezvoltarea unui anumit model de date.	Lista specificațiilor de date relevante și a altor materiale relevante (bune practici) care sprijină dezvoltarea unui anumit model de date.
		Identificarea și documentarea cerințelor utilizatorului		
		Identificarea și documentarea seturilor de date de referință		
		Documentați structurile de date găsite în materialele de referință, cerințele utilizatorilor și seturile de date	Structurile de date documentate sunt introduse pentru dezvoltarea modelelor de date conceptuale și logice	Word/Excel
2	Dezvoltarea unui model conceptual de date	Identificați concept cheie	Identificați tipurile de caracteristici și proprietățile critice, dependențele și definițiile acestora. Trasați dependențe (relație) cu alte teme / teme de date / specificații de date acoperite în alte modele de date	Model UML
		Creați Modelul Conceptual Generic (GCM)	Elaborați documentul GCM pentru a asigura omogenizarea diferitelor modele de date dezvoltate în organizație	Word/PDF
3	Completarea unui Dicționar Feature Concept		Completați FCD care conține definiții ale tipurilor de caracteristici. De obicei realizat automat/semi-automat	Word/Excel/PDF/HTML

			formează un model conceptual de date	
4	Dezvoltarea unui model logic de date		<p>Creați un model de date logice pentru a documenta în detaliu proprietățile caracteristicii, relațiile, comportamentele și constrângerile acestora pentru fiecare tip de caracteristică.</p> <p>Documentația trebuie să conțină definiții ale entităților menționate mai sus.</p>	UML model
5	Generarea Feature Catalogue		<p>Completați Feature Catalogue care conține definiții ale tipurilor de caracteristici.</p> <p>De obicei realizat automat / semi-automat formează un model de date logice. Conține o listă structurată a tuturor claselor de caracteristici instantanee (non-abstracte), împreună cu toate proprietățile și relațiile lor.</p> <p>Feature catalogues sunt mai potrivite pentru persoanele care nu au experiență / abilități legate de înțelegerea UML</p>	Word/Excel/PDF/HTML
6	Testarea unui Model logic de date		Testarea unui model de date logice contrar GCM, dar a identificat și cerințele de la pasul 1	Raport de testare Word
7	Elaborarea unei Specificii de Date		<p>Modelul logic de date trebuie documentat.</p> <p>Este o practică bună să dezvoltați un șablon de specificații de date pentru toate specificațiile de date dezvoltate în organizație.</p> <p>Dacă este posibil, procesul de creare a specificațiilor datelor ar trebui automatizat.</p>	Word/PDF
8	Elaborarea unui Model fizic de date		Modelul fizic de date este o implementare specifică platformei (specifică codării) a unui Model logic de date. Modelul fizic de date oferă o codificare pentru date în	Format specific de codificare

			<p>care datele pot fi reprezentate, stocate, schimbate, analizate și vizualizate într-un sistem computerizat.</p> <p>Verifică dacă Modelul logic de date este implementabil în practică.</p> <p>Pot exista multe Modele fizice de date, atâta timp cât acestea sunt în concordanță cu modelul de date logice, de ex. PostGIS, Oracle, GML, GeoPackage, GeoJSON, ESRI Shapefile, etc.</p>	
9	Testarea unui Model fizic de date		<p>Modelul fizic de date ar trebui să fie completat cu un eșantion divers de date reale, verificând în practică dacă Modelul fizic de date este aplicabil.</p> <p>Ar trebui făcut pentru cel puțin o codificare (format de date).</p>	Raport de testare Word/Excel

35. Să presupunem că orice erori ale rezultatelor din pașii anteriori sunt identificate în fazele ulterioare ale procesului. În acest caz, erorile ar trebui corectate și, dacă este cazul, introduse în toate rezultatele. De exemplu: erorile din Modelul logic de date sunt identificate la elaborarea Modelului fizic de date; corecția adecvată ar trebui să fie inclusă în Modelul logic de date, Feature Catalogue și Specificațiile de Date.

36. Acest document nu oferă instrucțiuni specifice cu privire la pașii de elaborare a modelului de date. Pe baza documentului, experții implicați în procesul de modelare pot crea documentații mai detaliate după cum se consideră potrivit.

Secțiunea nr. 5. Cerințe și recomandări suplimentare

37. Software-ul Sparx Enterprise Architect este standardul de facto pentru modelarea informațiilor de date spațiale.

Secțiunea nr. 6. Instrumente pentru modelarea datelor spațiale

38. Există mai multe programe de modelare a datelor. Cele mai populare programe de modelare a datelor sunt Sparx Systems Enterprise Architect, MKLabs Co., Ltd. Star UML și Microsoft Viso. Software-ul menționat mai sus este disponibil ca produs comercial sub licență plătită. Există, de asemenea, instrumente gratuite

sub licența open source, cum ar fi Eclipse Papyrus, care este lansat sub licența publică Eclipse v2.0.

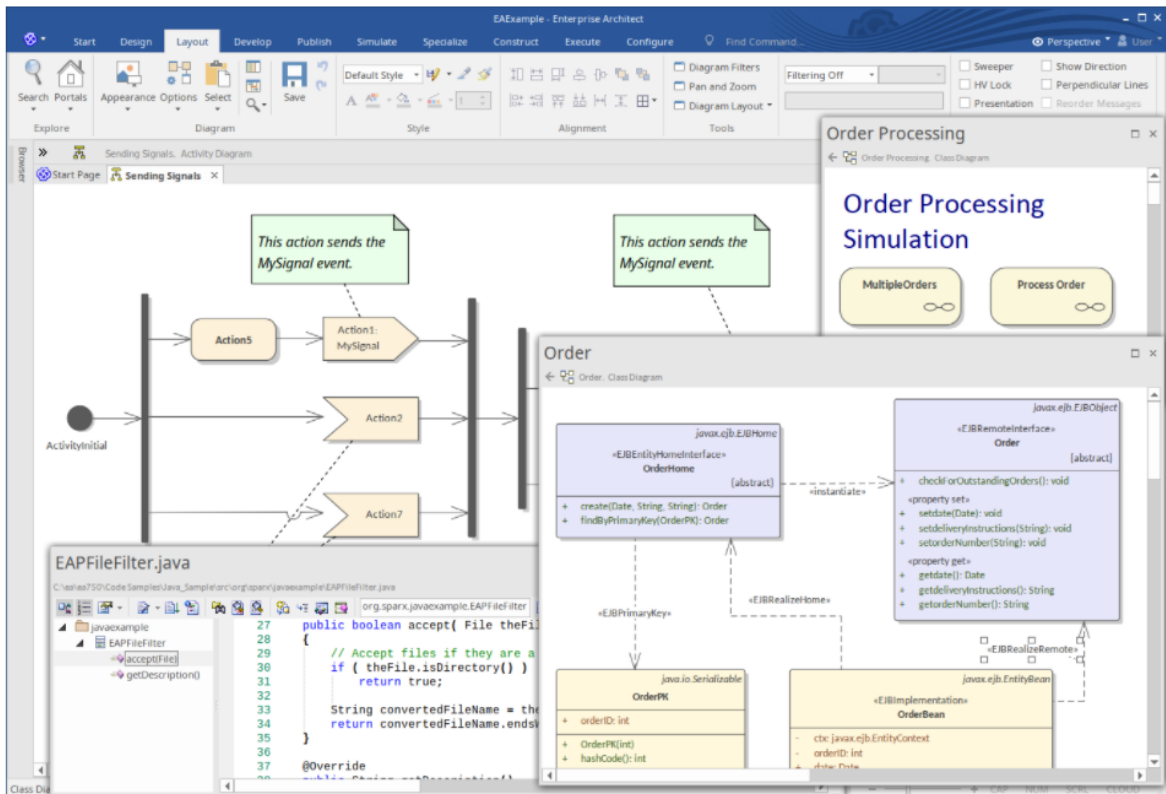
Secțiunea nr. 7. Enterprise Architect

39. Există puține programe software pentru modelarea datelor. Sparx Systems Enterprise Architect este un instrument de modelare și proiectare vizuală bazat pe Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML). Platforma susține: proiectarea și construirea sistemelor software; modelarea proceselor de afaceri; și modelarea domeniilor bazate pe industrie. Este folosit de companii și organizații nu doar pentru a modela arhitectura sistemelor lor, ci și pentru a procesa implementarea acestor modele pe parcursul întregului ciclu de viață al dezvoltării aplicațiilor (URL 1).

40. Modelarea sistemelor utilizând UML oferă o bază pentru modelarea tuturor aspectelor arhitecturii organizaționale, împreună cu capacitatea de a oferi o bază pentru proiectarea și implementarea sistemelor noi sau schimbarea sistemelor existente. Aspectele care pot fi acoperite de acest tip de modelare variază de la amenajarea arhitecturilor organizaționale sau de sisteme, reorganizarea proceselor de afaceri, analiza afacerii și arhitecturi orientate spre servicii și modelarea web, până la proiectarea și reorganizarea aplicațiilor și a bazelor de date, și dezvoltarea sistemelor încorporate. Împreună cu modelarea sistemelor, Enterprise Architect acoperă aspectele esențiale ale ciclului de viață al dezvoltării aplicațiilor, de la gestionarea cerințelor până la fazele de proiectare, construcție, testare și întreținere, cu susținere pentru trasabilitate, gestionarea proiectelor și controlul schimbărilor acestor procese, precum și, facilități pentru dezvoltarea bazată pe modele a codului aplicației utilizând o platformă internă de dezvoltare integrată. (URL 1).

41. Baza de utilizatori variază de la programatori și analiști de afaceri până la arhitecți de întreprinderi, în organizații de la companii mici de dezvoltatori, corporații multinaționale și organizații guvernamentale până la organisme internaționale de standardizare a industriei. Sparx Systems a lansat inițial Enterprise Architect în 2000. Conceput inițial ca instrument de modelare UML pentru modelarea UML 1.1, produsul a evoluat pentru a include alte specificații OMG UML 1.3, 2.0, 2.1, 2.3, 2.4.1 și 2.5.

42. Enterprise Architect susține o serie de standarde deschise din industrie pentru proiectarea și modelarea de software și sisteme de afaceri. Aceste standarde sunt acceptate de: UML 2.5, SysML 1.5, BPMN 2.0, DMN, BMM, MARTE 1.2, BPEL, SoaML, SPEM, WSDL, XSD, DDS, ArchiMate 3.0, ArcGIS, IFML, CMMN, Geography Markup Language (GML), ODM, OWL și RDF, VDML 1.0.,



Imaginea nr.6: Standarde pentru proiectarea și modelarea de software și sisteme de afaceri

Sursa: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/15.2/model_domains/codeengineering.html

43. Enterprise Architect susține, de asemenea, cadrul industrial:

- 1) Zachman Framework;
- 2) TOGAF (inclusiv FEAF);
- 3) UAF – cadrul UPDM care susține DoDAF, MODAF și NAF;
- 4) Service-Oriented Modeling Framework (SOMF).

Secțiunea nr. 8. Microsoft Visio

44. Microsoft a creat Visio 2013 pentru Windows disponibil în două ediții: Standard și Profesional. Edițiile Standard și Profesional împart aceeași interfață, iar ediția Profesional are șabloane suplimentare pentru diagrame și aspecte mai avansate, precum și capacități menite să faciliteze utilizatorilor conectarea diagramelor la sursele de date și afișarea datelor lor graphic. Ediția Profesional prezintă trei tipuri de diagrame suplimentare, precum și reguli inteligente, validare și subproces (diagrama de defalcare). Visio Profesional este, de asemenea, oferit ca o componentă suplimentară a unui abonament Office365.

45. Pe 22 Septembrie 2015, Visio 2016 a fost lansat alături de Microsoft Office 2016. Au fost adăugate câteva caracteristici noi, cum ar fi conectivitatea într-un singur pas cu date Excel, protecția gestionării drepturilor informaționale (IRM)

pentru fișierele Visio, forme modernizate pentru office layout, forme detaliate pentru planurile de amplasament, forme actualizate pentru planurile de etaj, forme moderne pentru planuri de casă, forme conforme IEEE pentru diagrame electrice, o nouă gamă de diagrame de pornire și noi teme pentru interfața Visio. Modelarea bazei de date în Visio se efectuează în jurul unei diagrame de model de bază de date (DMD).

46. Toate versiunile Visio anterioare au folosit VSD, formatul proprietar de fișiere binare. Visio 2010 a adăugat suport pentru formatul de fișier VDX, care este un format bine documentat bazat pe schema XML („DatadiagramML”), dar utilizează în mod implicit VSD. Visio 2013 renunță la suportul pentru scrierea fișierelor VDX în favoarea noilor formate de fișiere VSDX și VSDM și le folosește în mod implicit. Creat pe baza standardului Open Packaging Conventions (OPC) (ISO 29500, partea a 2-a), un fișier VSDX sau VSDM constă dintr-un grup de fișiere XML arhivate într-un fișier Zip. Fișierele VSDX și VSDM diferă doar prin faptul că fișierele VSDM pot conține macrocomenzi. Deoarece aceste fișiere sunt susceptibile la infecția cu virusuri macro, programul le impune o securitate strictă. În timp ce fișierele VSD utilizează compresie fără pierderi asemănătoare LZW, VDX nu este comprimat. Prin urmare, un fișier VDX ocupă de obicei de 3 până la 5 ori mai mult spațiu de stocare. Fișierele VSDX și VSDM utilizează aceeași compresie ca fișierele Zip. Visio acceptă, de asemenea, salvarea fișierelor în fișiere SVG, alte fișiere de diagramare și imagini. Cu toate acestea, imaginile nu pot fi deschise (URL 2).

Secțiunea nr. 9. Eclipse Foundation Papyrus

47. Eclipse Papyrus este un instrument open source de calitate industrială pentru ingineria modelelor, este una dintre cele mai bune alternative la software-ul plătit precum Enterprise Architect. Eclipse Papyrus a fost utilizat cu succes în proiecte industriale și stă la baza mai multor instrumente de modelare industrială. Eclipse Papyrus este un instrument de editare grafică UML 2 definit de OMG.

48. Eclipse Papyrus este un editor grafic care vă permite să lucrați cu toate tipurile de diagrame UML:

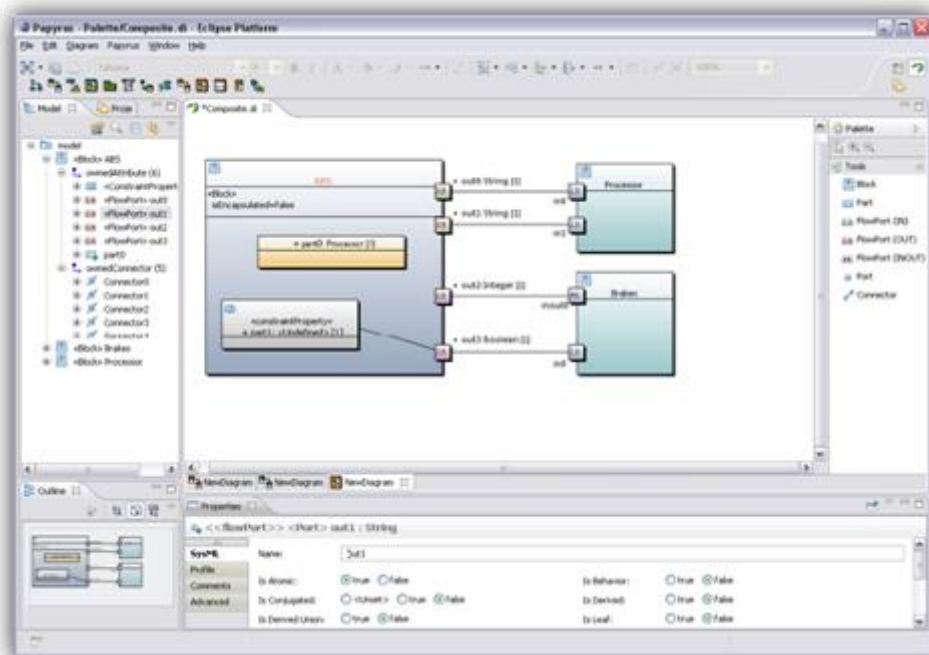
- 1) Class diagram;
- 2) Diagrama obiectelor;
- 3) Diagrama ambalajelor;
- 4) Diagrama unei structuri compoziție;
- 5) Diagrama componentelor;
- 6) Schema de implementare;
- 7) Diagrama profilului;
- 8) Diagrama cazului;
- 9) Diagrama de activitate;
- 10) Diagrama state machine;

- 12) Diagrama de comunicare;
- 13) Diagrama secvenței;
- 14) Schema de sincronizare;
- 15) Diagrama de prezentare a interacțiunii;

49. Software-ul oferă, de asemenea, suport SysML complet pentru a permite ingineria sistemelor bazate pe modele. Există, de asemenea, editori grafici și tabelari speciali necesari pentru SysML:

- 1) Diagrama block definition;
- 2) Diagrama internal block;
- 3) Diagrama cerințelor;
- 4) Diagrama parametrică;
- 5) Tabel cu cerințe;
- 6) Tabel de alocare.

50. Versiunea actuală a Papyrus susține următoarele standarde: UML 2.5, SysML 1.1 & 1.4, fUML 1.2.1, ALF 1.0.1, MARTE 1.1, BPMNProfile 1.0, BMM 1.3, SMM 1.1, PSCS 1.0, PSSM 1.0b, FMI 2.0 and ISO / IEC 42010 (Imaginea nr.7).



Imaginea nr.6: Versiunea Papyrus

Sursă: <https://www.eclipse.org/papyrus/>

51. Informații detaliate despre software, precum și materiale de ajutor (tutoriale și exemple de utilizare) sunt disponibile pe site-ul web al proiectului <https://www.eclipse.org/papyrus/> (URL3).

Secțiunea nr. 10. Standarde pentru modelarea datelor administrării funciare

52. Standardul de administrare funciară (AF) este disponibil de la 1 decembrie

2012 ca standard internațional oficial, publicat ca ISO 19152 (ISO, 2012). Se așteaptă ca acest standard să aibă un impact asupra dezvoltării sistemelor de administrare funciară.

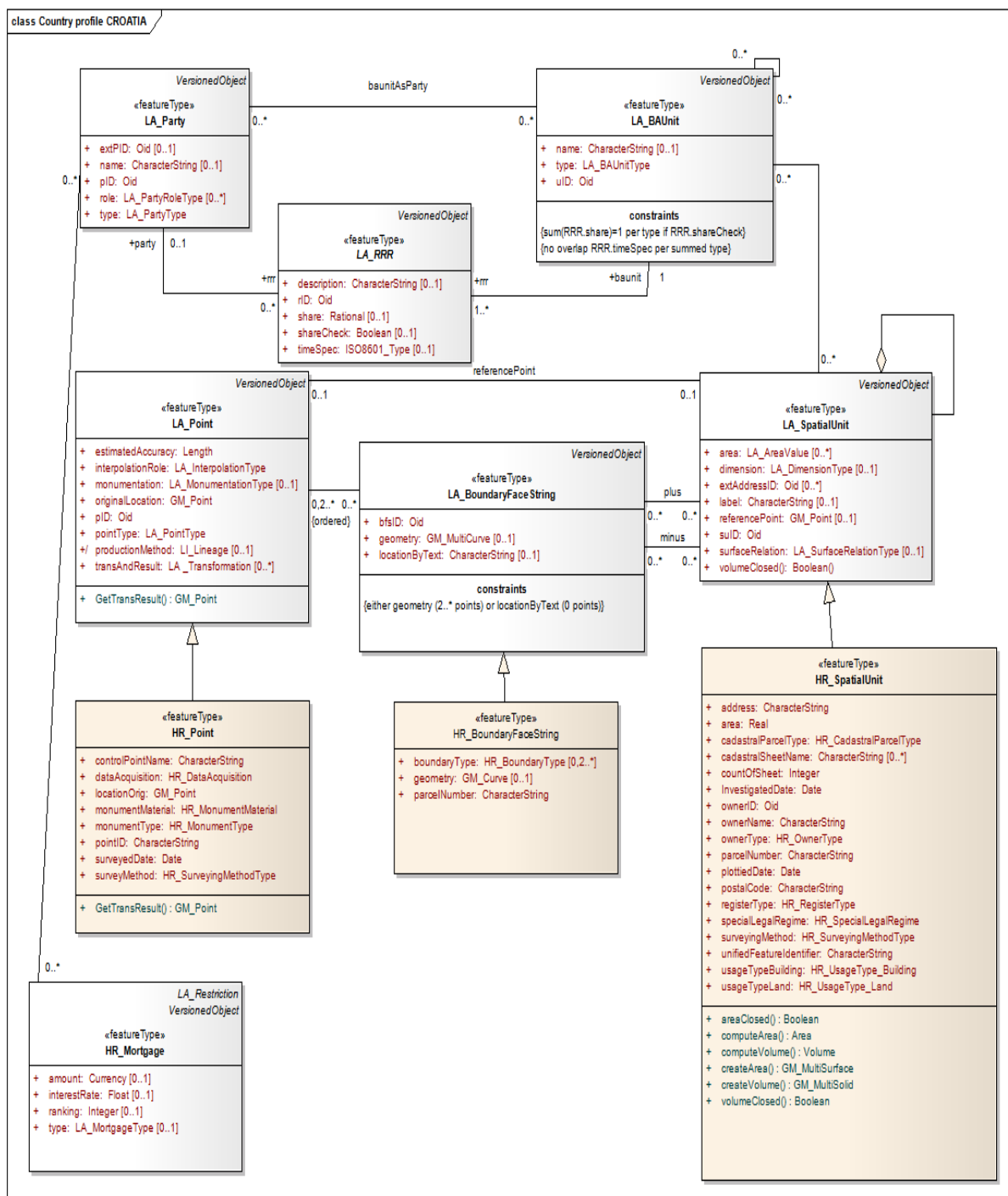
53. Standardul internațional pentru domeniul administrării funciare îndeplinește următoarele obiective:

- 1) Stabilirea unei ontologii partajate implicată de model;
- 2) Sprijin pentru dezvoltarea software-ului aplicației pentru administrarea funciară;
- 3) Facilitarea schimbului de date cadastrale cu și de la un sistem de administrare funciară distribuit;
- 4) Suport pentru managementul calității datelor în administrarea funciară (Lemmen et al, 2013).

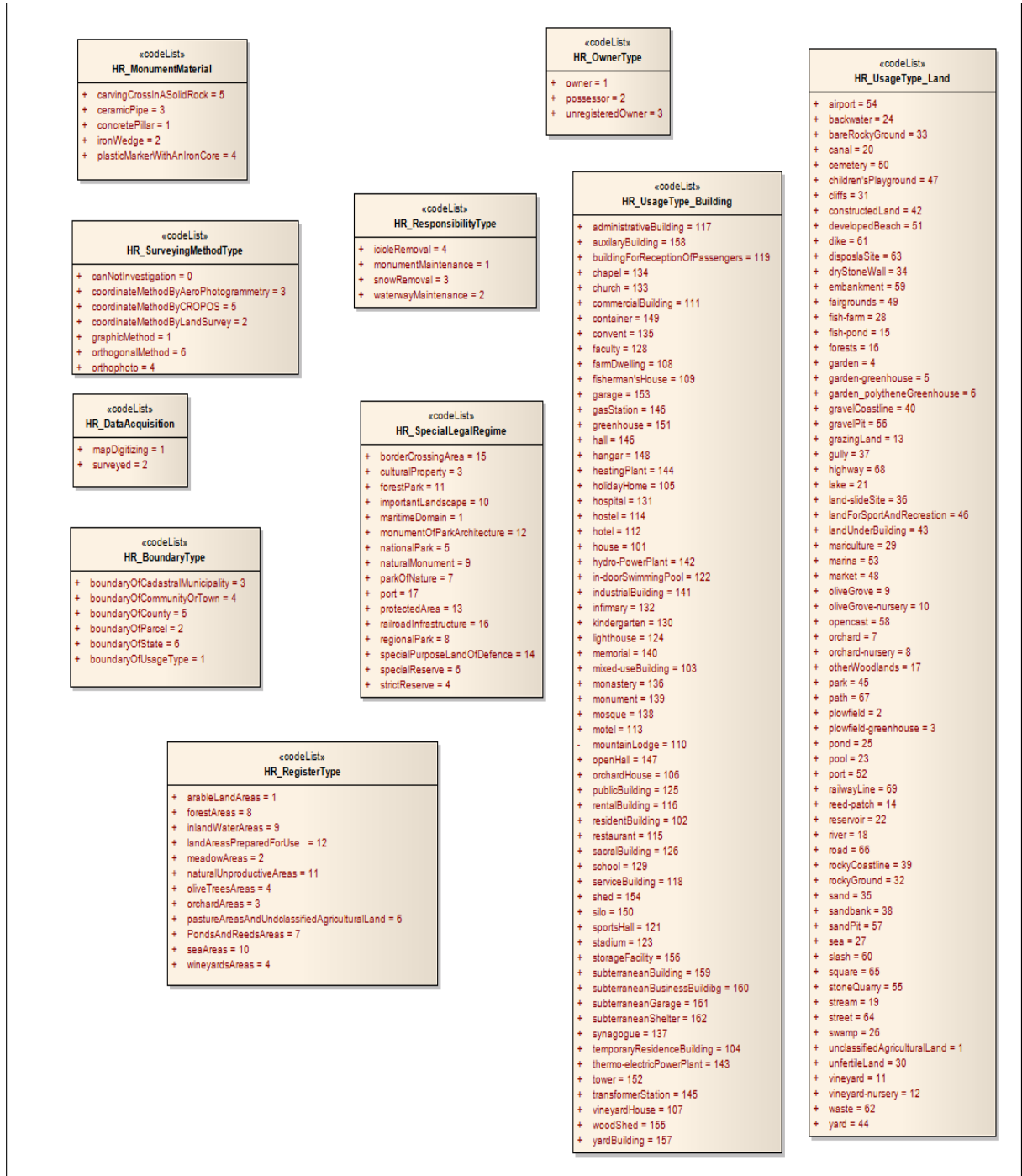
54. LADM (modelul de date privind administrarea funciară) poate fi extins și adaptat la situațiile locale; în acest fel, pot fi reprezentate toate relațiile Funciar-Oameni. Acest lucru poate fi util în dezvoltarea aplicațiilor software bazate pe tehnologia bazelor de date. LADM descrie conținutul datelor administrării funciare în general. Implementarea LADM poate fi realizată într-un mod flexibil; standardul poate fi extins și adaptat la situații locale (Lemmen, 2012).

55. În efortul de a reforma sistemul de administrare funciară existent sau de a crea unul nou în funcție de capacitățile tehnice și metodologice moderne, un punct cheie de luat în considerare este modelarea cadrului legal privind drepturile imobiliare. Sau pur și simplu, drepturile funciare, unde conceptele de drept roman sunt absente. Acest lucru rezultă în mod firesc din faptul că, în majoritatea sistemelor de înregistrare funciară, unitatea administrativă de bază reprezintă amploarea drepturilor de proprietate (Hespanha, 2012).

56. Exemplu din Administrația Funciară Croată este dezvoltarea profilului național LADM (ISO 19152) cu propuneri pentru modelul de date de cadastru 3D. Ca o contribuție importantă la formarea cadastrului 3D al Republicii Croația, este introdus un identificator unic al unei părți speciale a bunurilor imobiliare, care se propune a fi pus în aplicare în Legea privind ancheta de stat și cadastrul imobiliar și în Legea cadastrului imobiliar. Un identificator unic al unei părți speciale a proprietății este o soluție de calitate pentru toate facilitățile care sunt importante pentru formarea cadastrului 3D (clădiri în diverse scopuri, pasaje subterane, pasaje superioare, tuneluri, poduri, viaducte, structuri subterane etc.). Propunerea pentru aplicarea unui identificator unic al unei părți separate a imobilului se bazează pe ideea că fiecare parte separată a clădirii (apartament, spațiu de birouri etc.) primește un identificator unic în sistemul de gestionare funciară din Croația (Vučić, 2015) (Imaginile nr. 8, 9:).



Imaginea nr. 8: Profil LADM pentru Republica Croația - nou model de date de cadastru 3D (Vučić, 2015)



Imaginea nr. 9: Profil LADM pentru Republica Croația – liste de coduri

Secțiunea nr. 11. Rezultate

Cerința# Toate rezultatele vor fi partajate între echipa de modelare pentru a asigura accesul eficient la documentație

Cerința# Toate rezultatele vor fi gestionate de versiune

Cerința# Modelul fizic de date, Feature Catalogue și alte documentații trebuie să fie pe cât posibil derivate automat din modelele UML

Cerința# Următoarele rezultate vor fi create

- Model logic de date
- Specificații de date
- Cel puțin un model fizic de date

Recomandare# Pentru a maximiza calitatea procesului general de modelare a datelor și a rezultatelor sale, ar trebui dezvoltate următoarele rezultate

- Documentarea cerințelor
- Model conceptual de date
- Dicționarul Feature Concept
- Catalogul de caracteristici

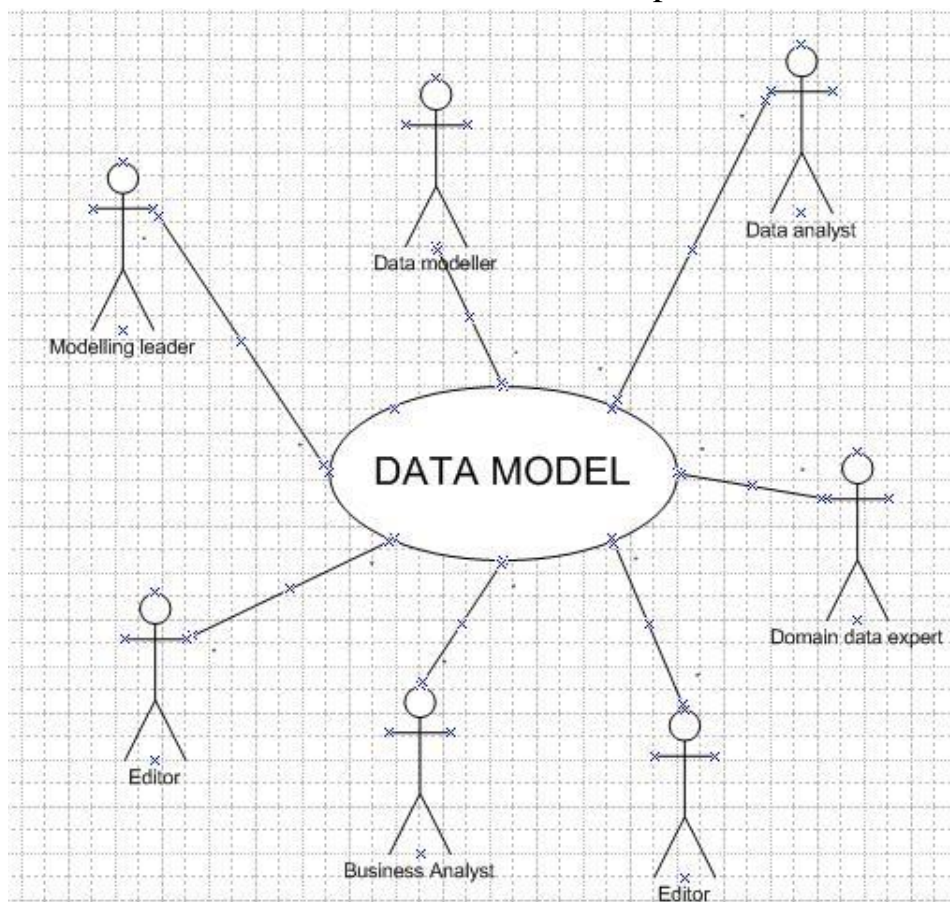
Recomandare# Pentru a asigura coerența modelelor de date, ar trebui create următoarele documente

- Model conceptual generic
- Șablon de specificația datelor
- Specificație identificator de obiect spațial unic și persistent al ARFC

Cerința# Rezultatele procesului vor fi validate conform cerințelor enunțate în acest document

Secțiunea nr. 12. Recomandările echipei de modelare

57. Echipa de modelare este formată din oameni cu abilități și medii diferite. Persoanele cu următoarele roluri sunt membri ai echipei de modelare:



Imaginea nr. 10: Diagrama – membrii echipei de modelare

Secțiunea nr. 13. Lider de modelare

58. Liderul de modelare va coordona lucrările legate de dezvoltarea și întreținerea modelului de date. Ca rol superior, el este responsabil pentru organizarea și supravegherea cooperării dintre ceilalți membri ai echipei. Liderul de modelare îndrumă echipa în domeniul modelării datelor și al nevoilor de afaceri. Acest rol necesită abilități tehnice generale, cunoștințe de afaceri și abilități de comunicare.

Secțiunea nr. 14. Modelator de date

59. Modelatorul de date va coordona dezvoltarea modelului de date. Modelatorul de date va organiza sesiuni de lucru pentru a colecta cerințele de la diverse IMM-uri și va analiza nevoile generale ale afacerii. Acestea servesc drept referință și autoritate în procesul de modelare a datelor și asigură coerența cu modelele de date existente și arhitecturile de date, standardele și ghidurile publicate. Acest rol necesită abilități tehnice puternice, precum și cunoștințe de afaceri, de interviuare, abilități analitice și abilități excelente de comunicare orală și scrisă.

Secțiunea nr. 15. Analist de date

60. Analistii de date lucrează cu date pentru a-și ajuta organizațiile să ia decizii de afaceri mai bune. Utilizând tehnici dintr-o serie de discipline, inclusiv programarea computerelor, matematică și statistici, analistii de date trag concluzii din date pentru a descrie, prevedea și îmbunătăți performanța afacerii. Ei formează nucleul oricărei echipe de analiză și tind să fie generali versați în metodele de analiză matematică și statistică.

Secțiunea nr. 16. Expert în domeniul datelor

61. În general, expertiza domeniului implică cunoașterea și înțelegerea aspectelor esențiale ale unui domeniu specific de anchetă. Expertul în domeniul datelor este de obicei o persoană cu o bază teoretică puternică în domeniul specific pentru care au fost colectate datele. Ei înțeleg implicațiile practice ale datelor și pot interpreta efectul asupra domeniului din regulile care rezultă din extragerea datelor.

Secțiunea nr. 17. Editor

62. Editorul este responsabil pentru introducerea modificărilor la model în conformitate cu ipotezele stabilite, care sunt rezultatul muncii echipei. Editorul lucrează îndeaproape cu proiectantul de date și liderul de modelare. Acest rol necesită abilități tehnice deosebite; este recomandată și cunoașterea perfectă a limbajului de modelare (UML).

Secțiunea nr. 18. Analist de afaceri

63. Analistii de afaceri sunt responsabili pentru reducerea decalajului dintre IT și afacere, utilizând analiza datelor pentru a evalua procesele, a determina cerințele și a furniza recomandări și rapoarte bazate pe date către directori și părți interesate. Aceștia se angajează cu liderii de afaceri și utilizatorii pentru a înțelege modul în care modificările procesate, produse, servicii, software și hardware bazate pe date pot îmbunătăți eficiența și adăuga valoare. Ei trebuie să articuleze aceste idei, dar să le echilibreze și cu ceea ce este fezabil din punct de vedere tehnologic și rezonabil din punct de vedere financiar și funcțional.

Secțiunea nr. 19. Expert utilizator

64. Rolul expertului utilizator este de a implementa, utiliza și testa modelul de date elaborat. Expertul utilizatorului cooperează cu echipa de modelare, în special prin furnizarea de comentarii, solicitarea modificărilor. Experții se ocupă de probleme complexe, iar interfața utilizatorului trebuie să faciliteze aceste probleme și procese.

Secțiunea nr. 20. Suport administrativ

65. Lucrătorii de asistență administrativă îi ajută pe colegi să își asigure desfășurarea de zi cu zi a afacerii, asistând în procesele administrative și de secretariat. Această activitate implică sarcini precum organizarea de întâlniri și aranjamente de călătorie, răspuns la întrebări și implementarea procedurilor și sistemelor de birou. Agenți Relații Funciare și Cadastru ar trebui să asigure participarea la echipa de modelare a persoanelor cu abilități menționate în acest capitol.

66. Rolurile menționate mai sus pot fi combinate, ceea ce înseamnă că aceeași persoană fizică poate îndeplini mai multe roluri.

Secțiunea nr. 21. Administrare și întreținere

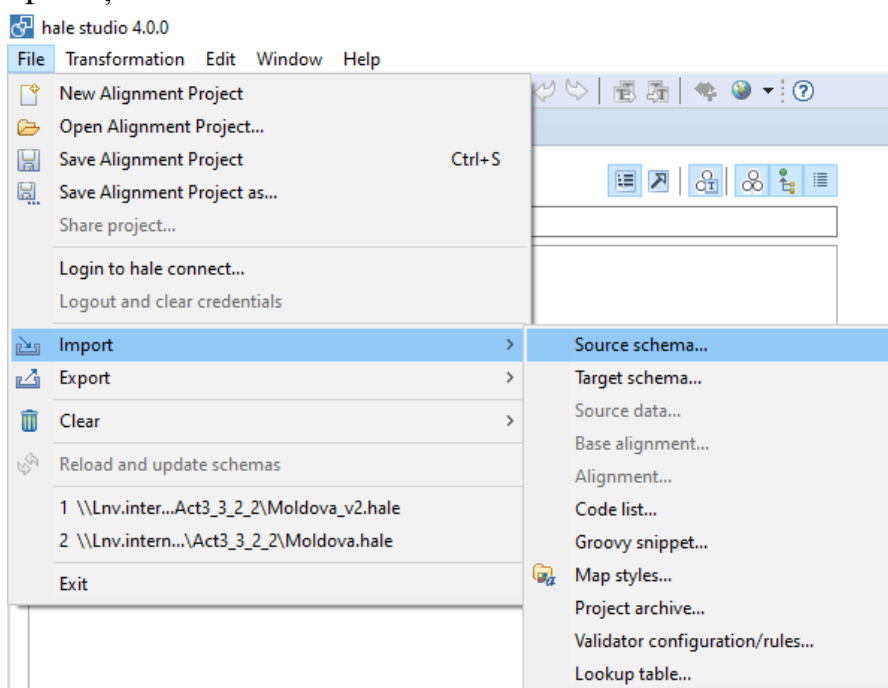
67. Elaborarea modelului de date este un proces interactiv. Modelele trebuie revizuite ocazional și, dacă este necesar, actualizate.

Secțiunea nr. 22. Exemplu practic

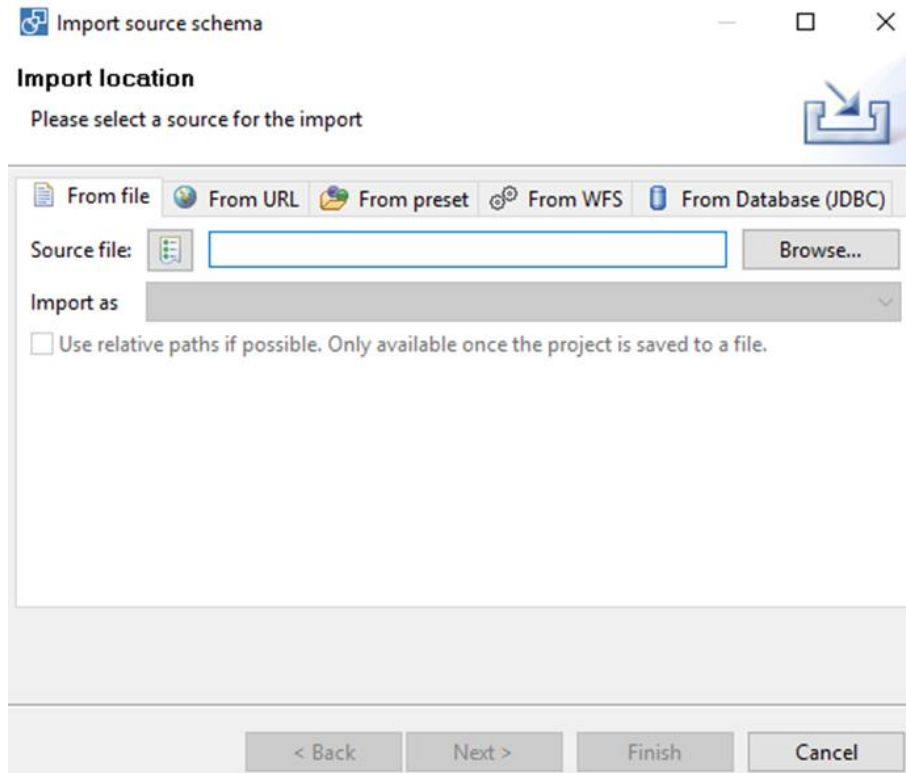
68. A fost pregătit și prezentat un exemplu practic de implementare a unui model de date, utilizând setul de date privind delimitările administrative din Republica Moldova și software-ul opensource Hale Studio.

69. Modelele de date Inspire UML pot fi găsite pe pagina Specificațiilor de date: <https://inspire.ec.europa.eu/data-specifications/2892>.

1) Importați schema setului de date

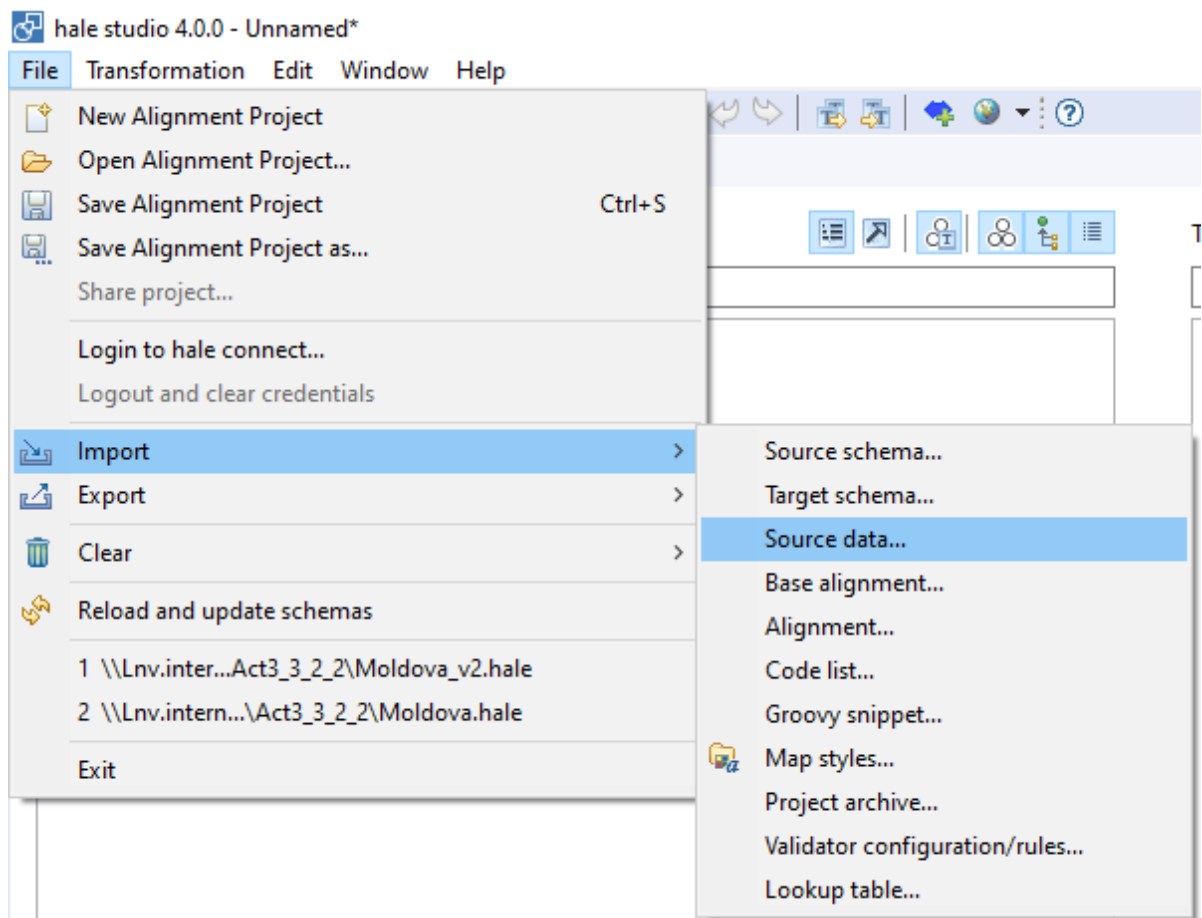


Imaginea nr. 10: Importarea seturilor de date



Imaginea nr. 11: Locația de importare

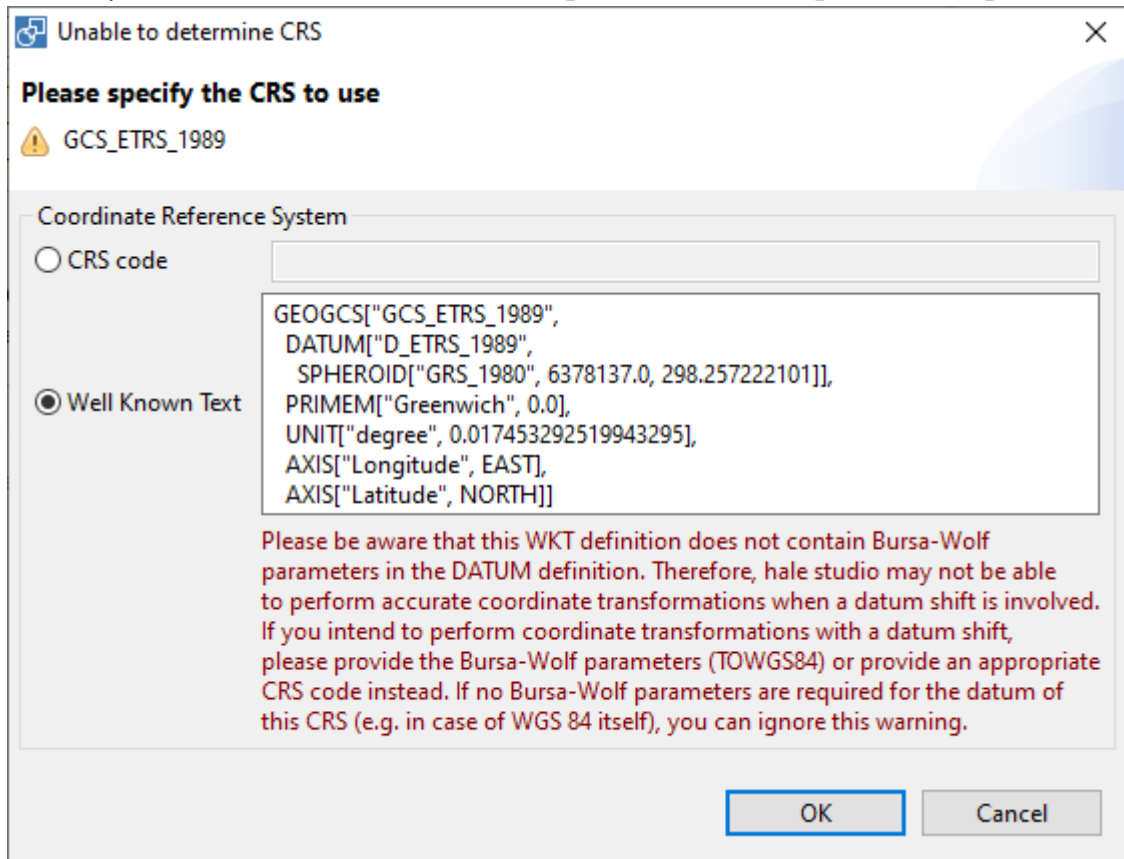
2) Importați datele sursă



Imaginea nr. 12: Importarea sursei de date

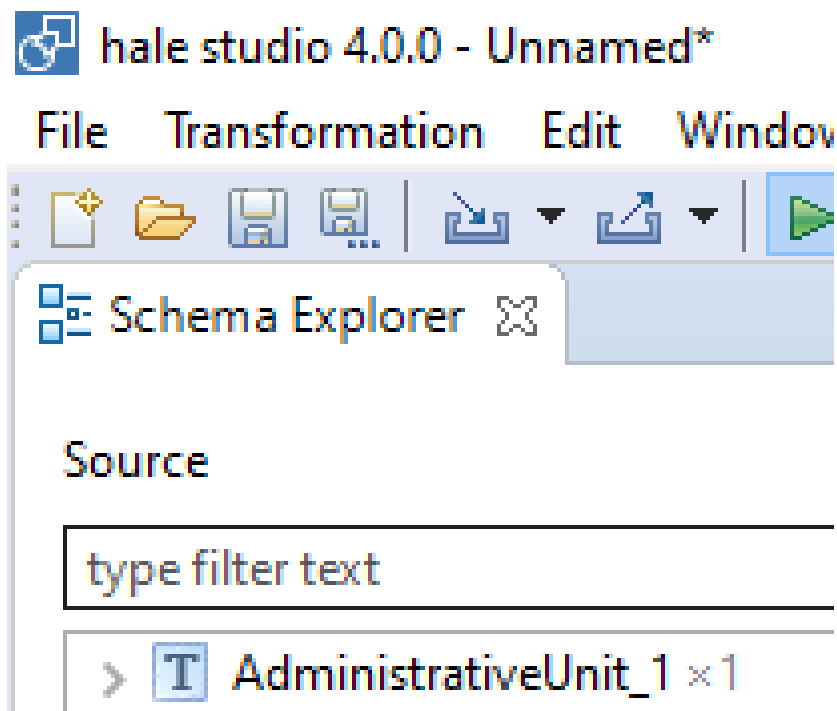
3) Alegeți același shapefile ca în pasul 1

4) Vi se va solicita sistemul de referință de coordonate (CRS). Dacă trebuie să converțiți la un alt CRS, acest lucru se poate face în timpul acestui pas.



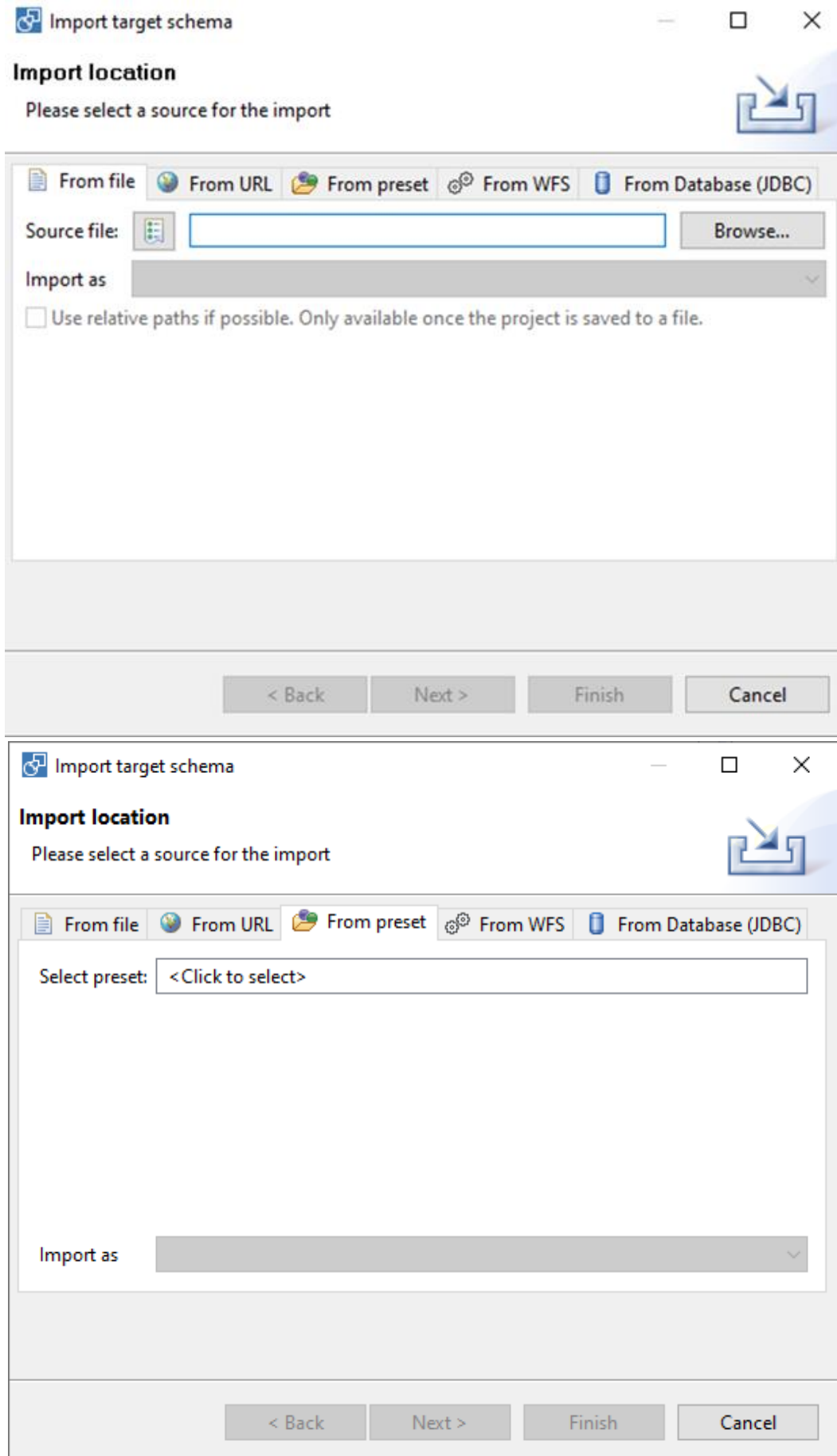
Imaginea nr. 13: Specificarea sistemului de referință de coordonate (CRS)

5) Numărul de înregistrări din setul de date va fi afișat acum după denumirea setului de date



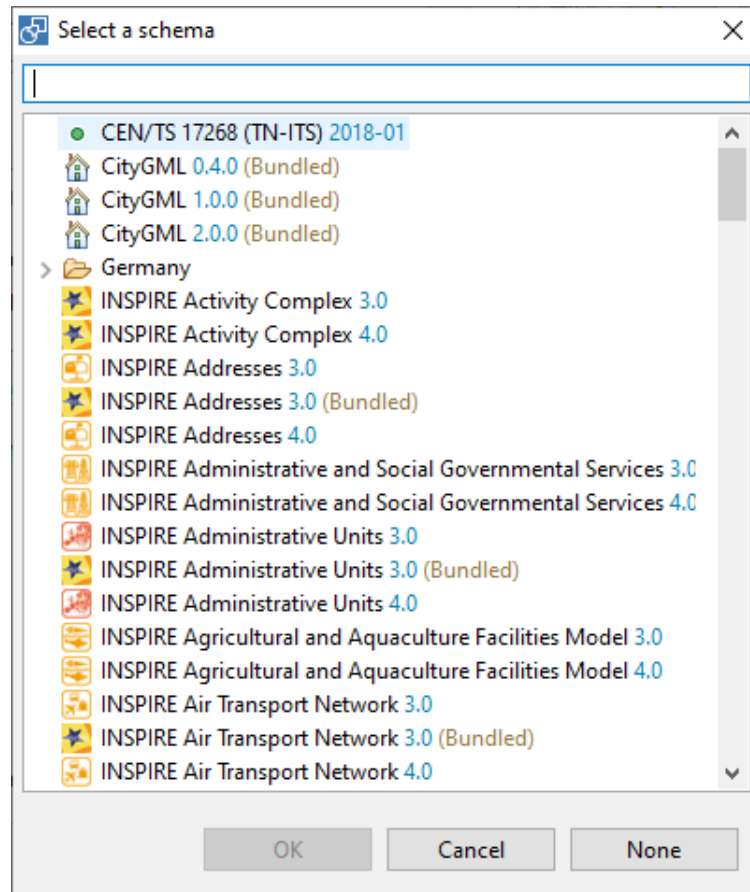
Imaginea nr. 14: Numărul de înregistrări din setul de date

6) Importați schema țintă – din presetare



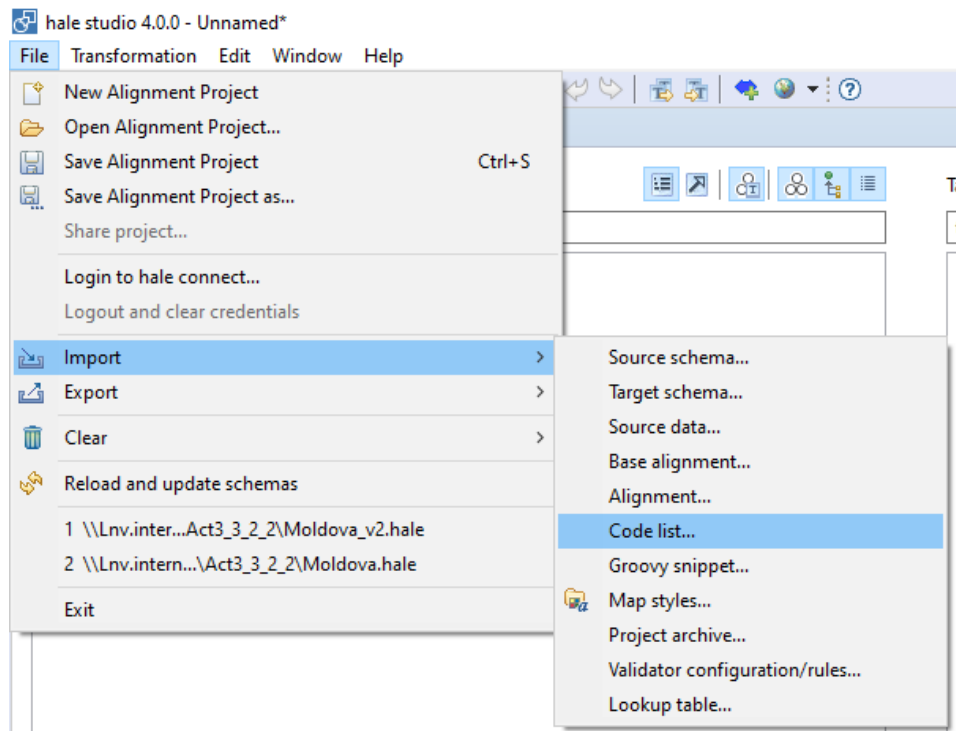
Imaginea nr. 15: Importarea schemei țintă

7) Alegeți cea mai recentă versiune a schemei necesare – în acest caz, Unitățile Administrative INSPIRE



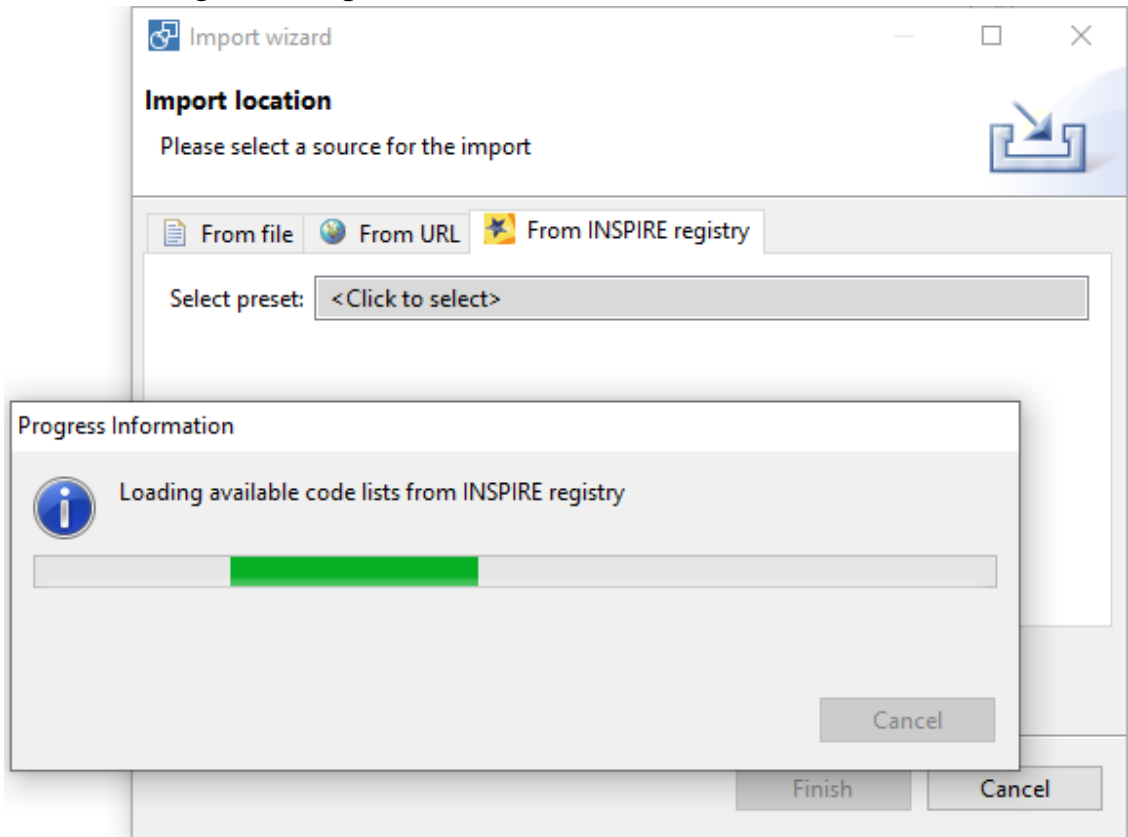
Imaginea nr. 16: Unitățile Administrative INSPIRE

8) Încărcați toate listele de coduri necesare



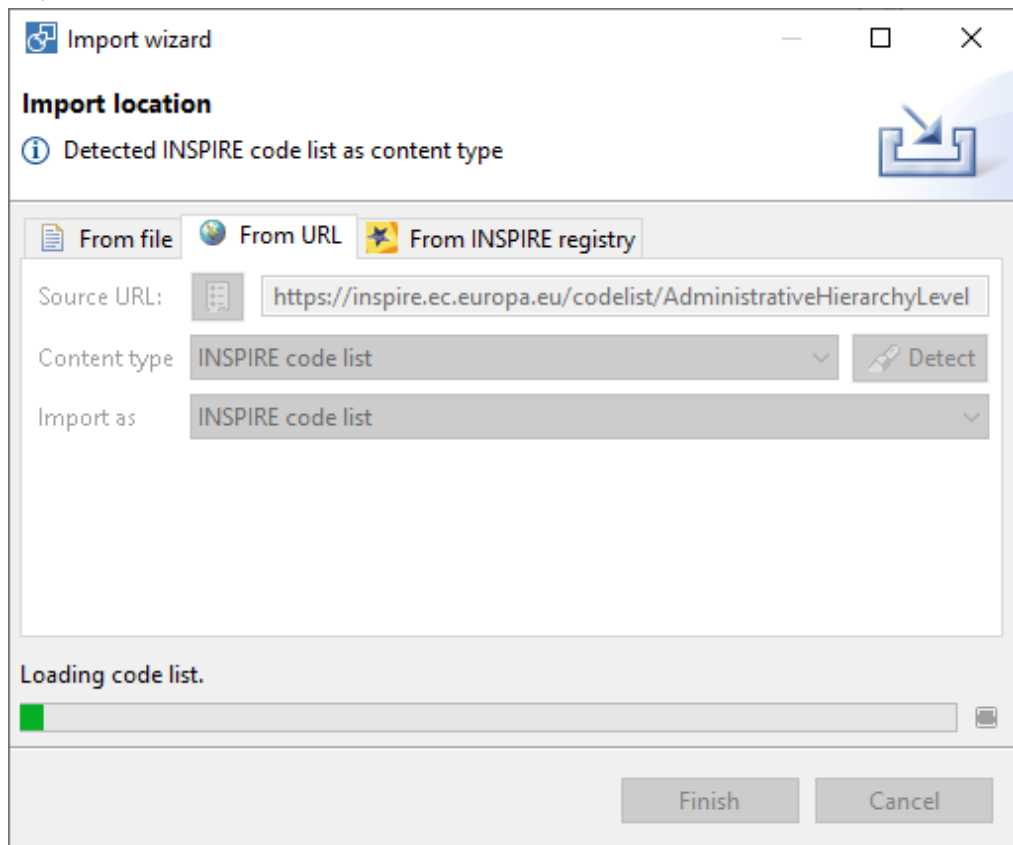
Imaginea nr. 17: Importarea listei de coduri

9) Din registrul Inspire



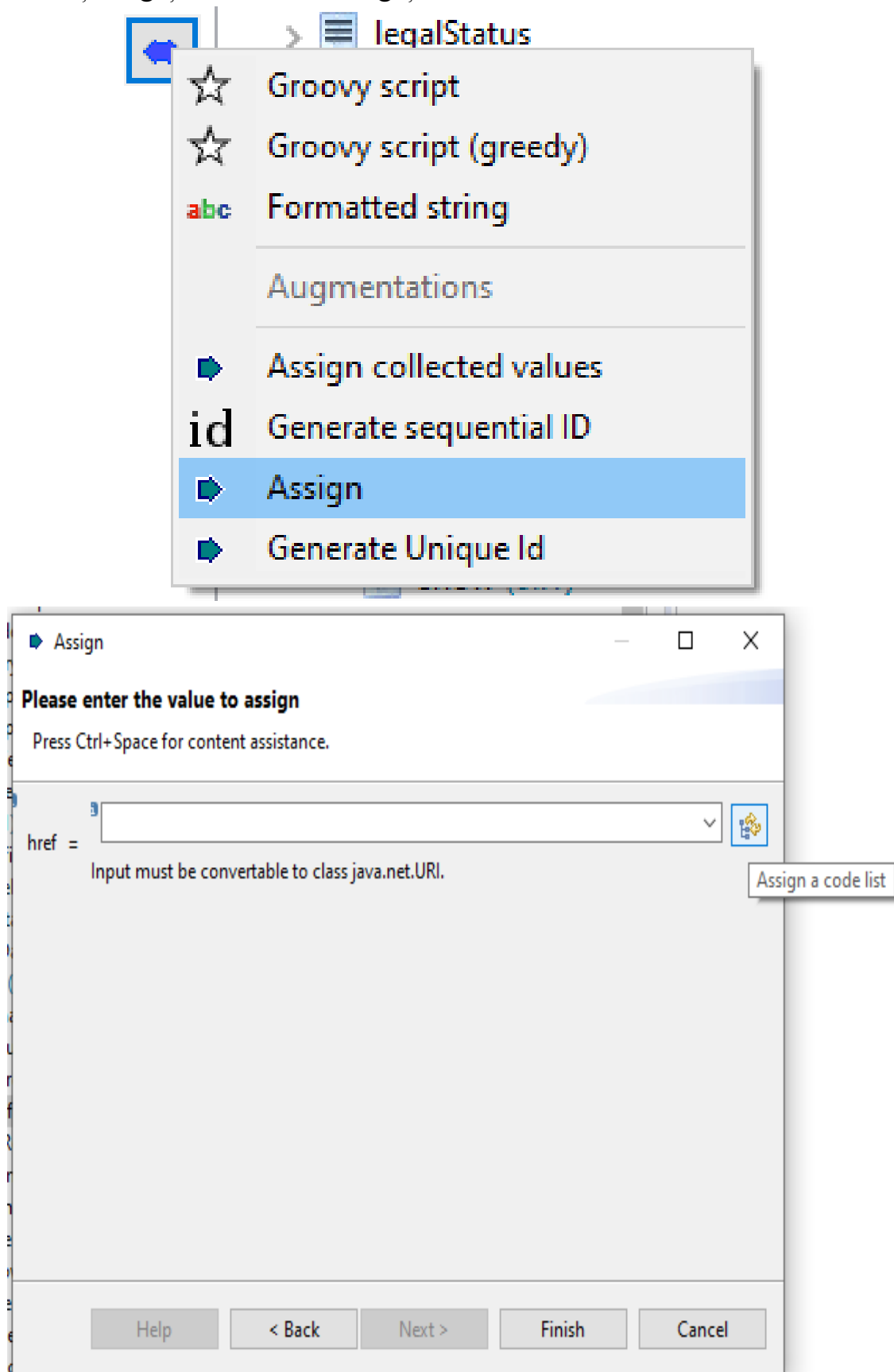
Imaginea nr. 18: Registrul INSPIRE

10) URL

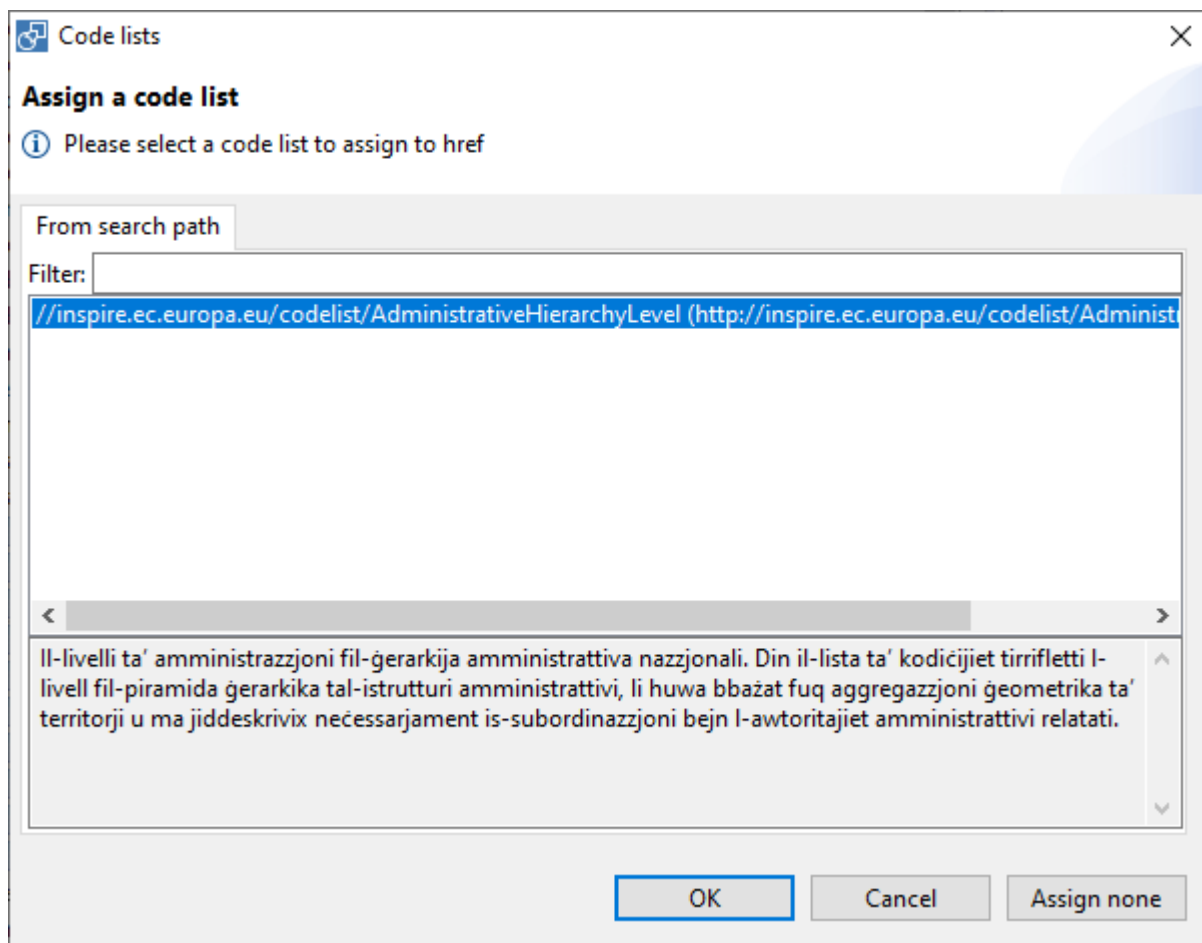


Imaginea nr. 19: URL

11) Atribuiți lista de coduri la atributul corect. Atributele care necesită liste de coduri pot fi găsite în UML. Faceți clic pe atributul căruia îi va fi atribuită lista de coduri și alegeți Atribuire din săgețile albastre

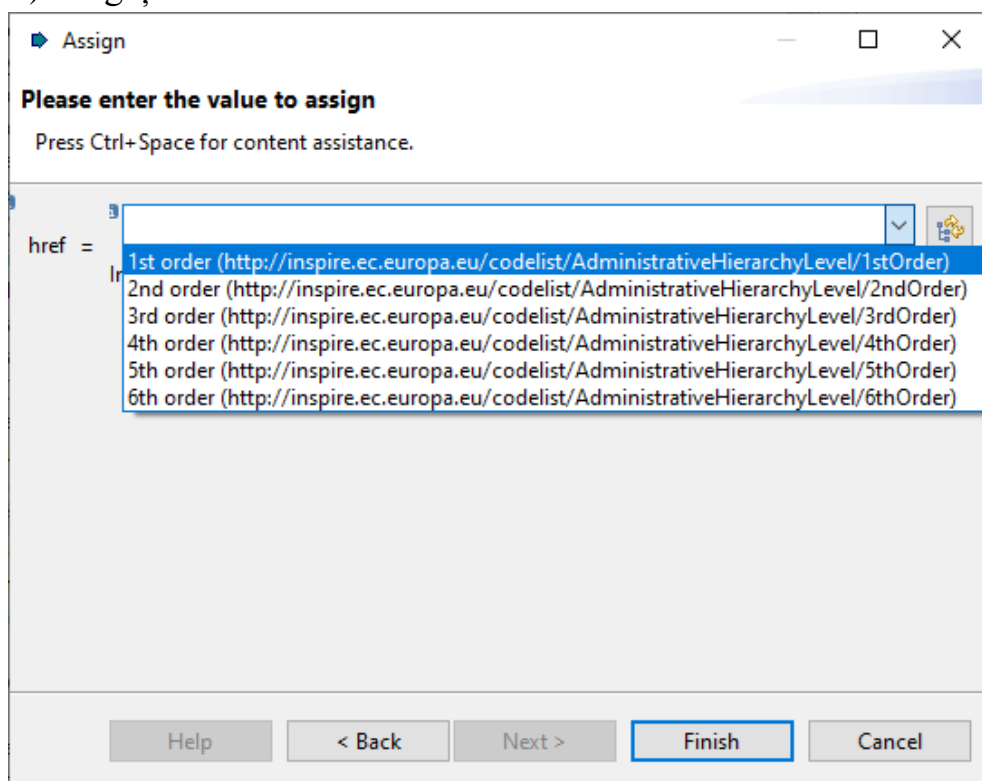


Imaginea nr. 20: Generarea ID secvențial



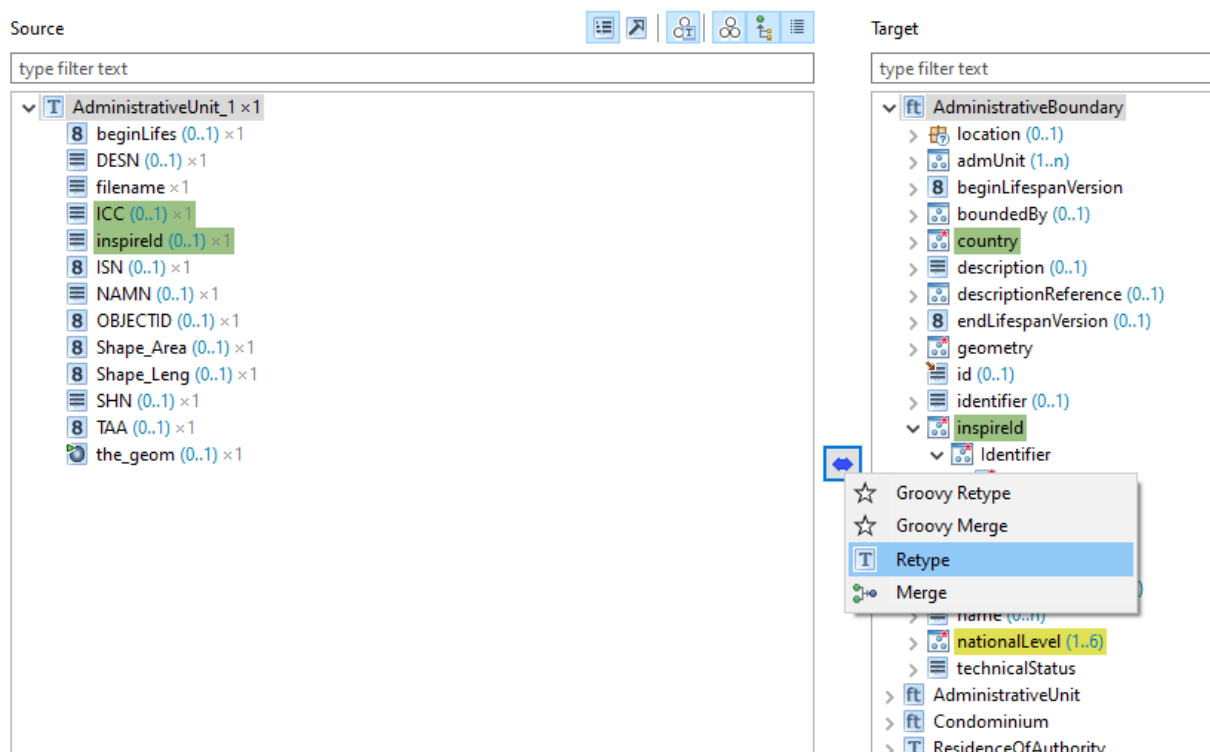
Imaginea nr. 21: Atribuirea listei de coduri

12) Alegeți valoarea corectă din lista verticală



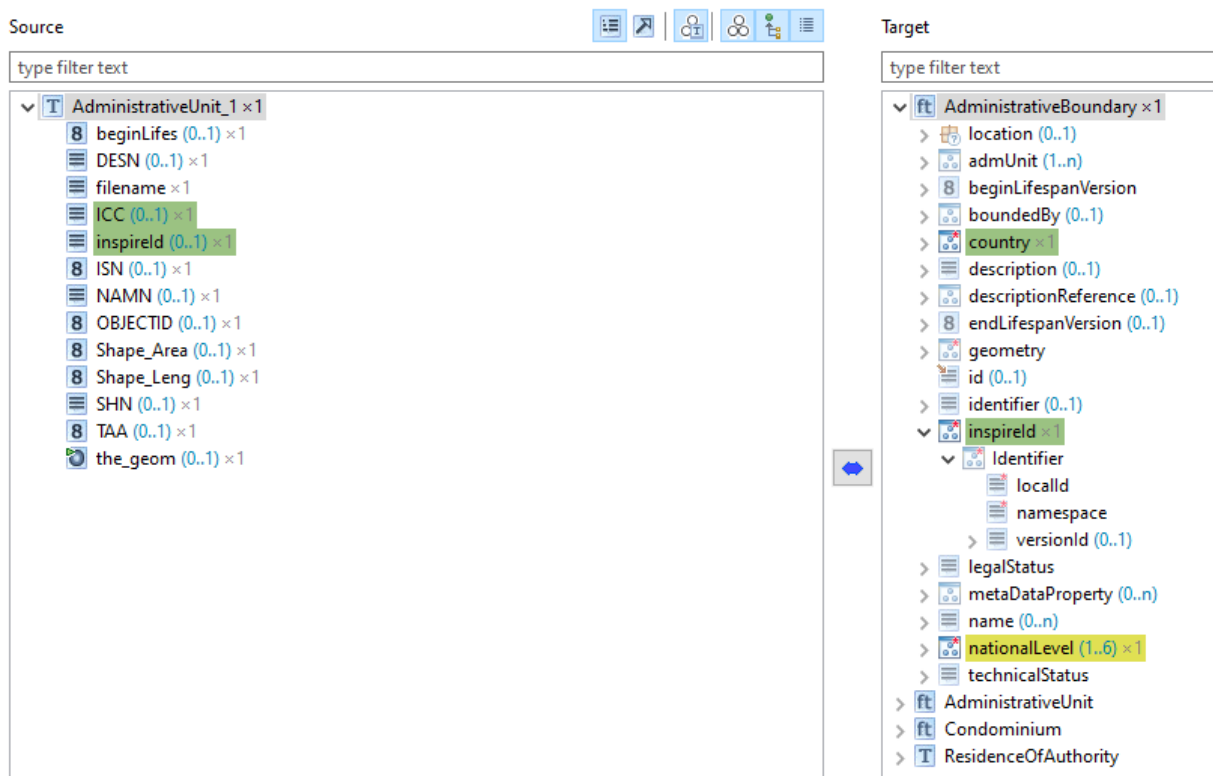
Imaginea nr. 22: Valori de atribute

13) Datele de la sursă trebuie să fie transferate către țintă și acest lucru se face cu funcția de reintroducere. Selectați denumirile ambelor seturi de date și alegeți Reintroduceți din cele două săgeți albastre



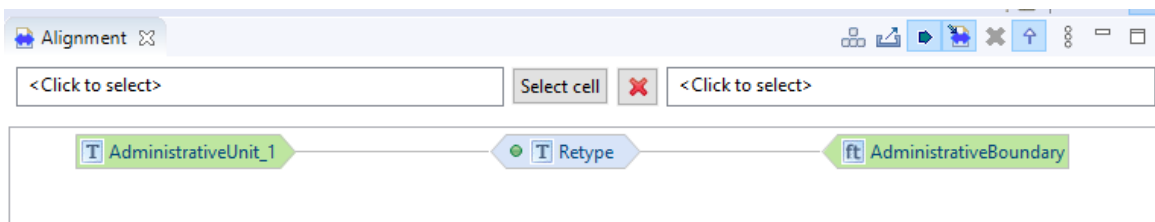
Imaginea nr. 23: Introducerea seturilor de date

14) Acum, atât sursa, cât și ținta au un număr după denumire



Imaginea nr. 24: Număr după denumire

15) Fereastra Alignment de asemenea arată acum și primul pas care a fost realizat

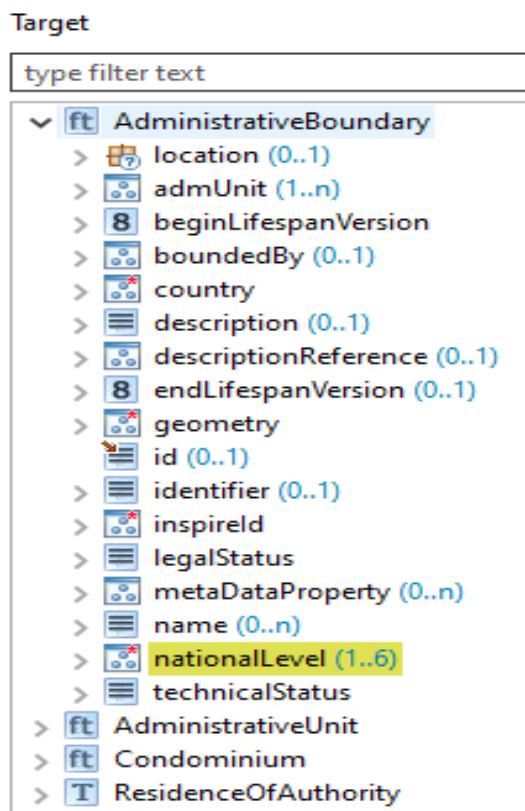


Imaginea nr. 25: Fereastra Alignment

16) Pe măsură ce se execută tot mai multe funcții, acestea vor apărea aici.

17) Atributele solicitate de Inspire au un asterisc roșu (*) lângă denumirea lor.

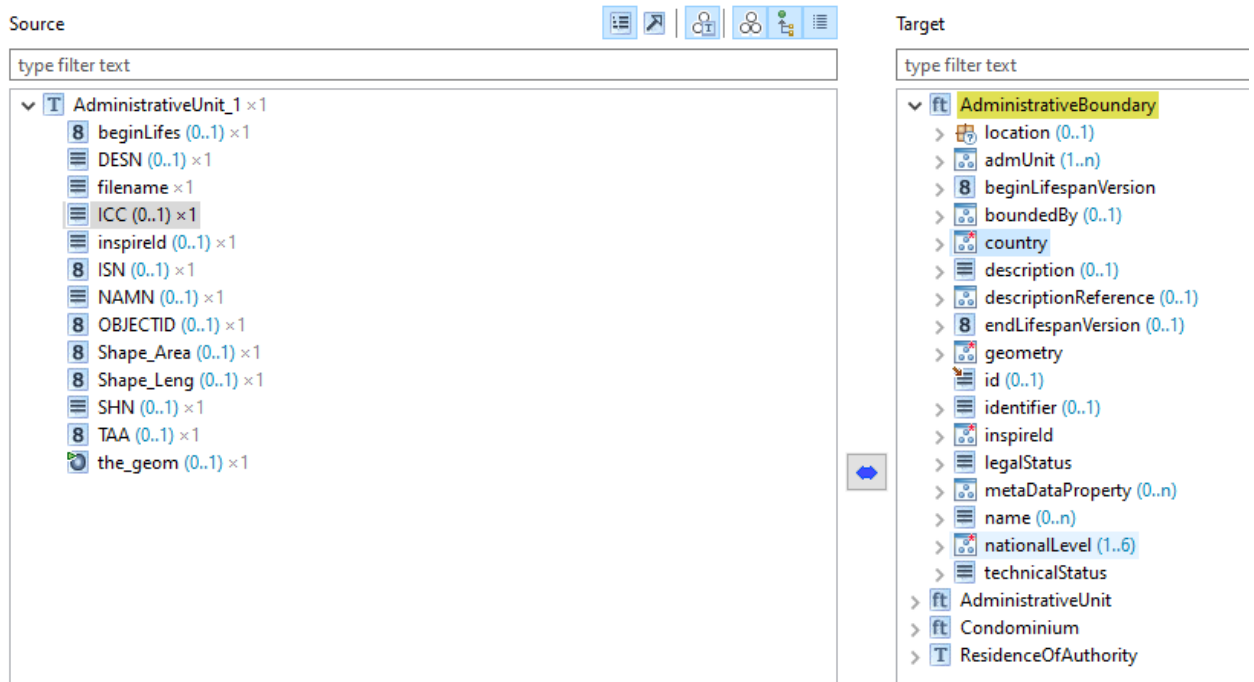
18) Atributele care au cardinalitate au 2 numere între paranteze (0..1) lângă denumirea lor.



Imaginea nr. 26: Atribute cardinale

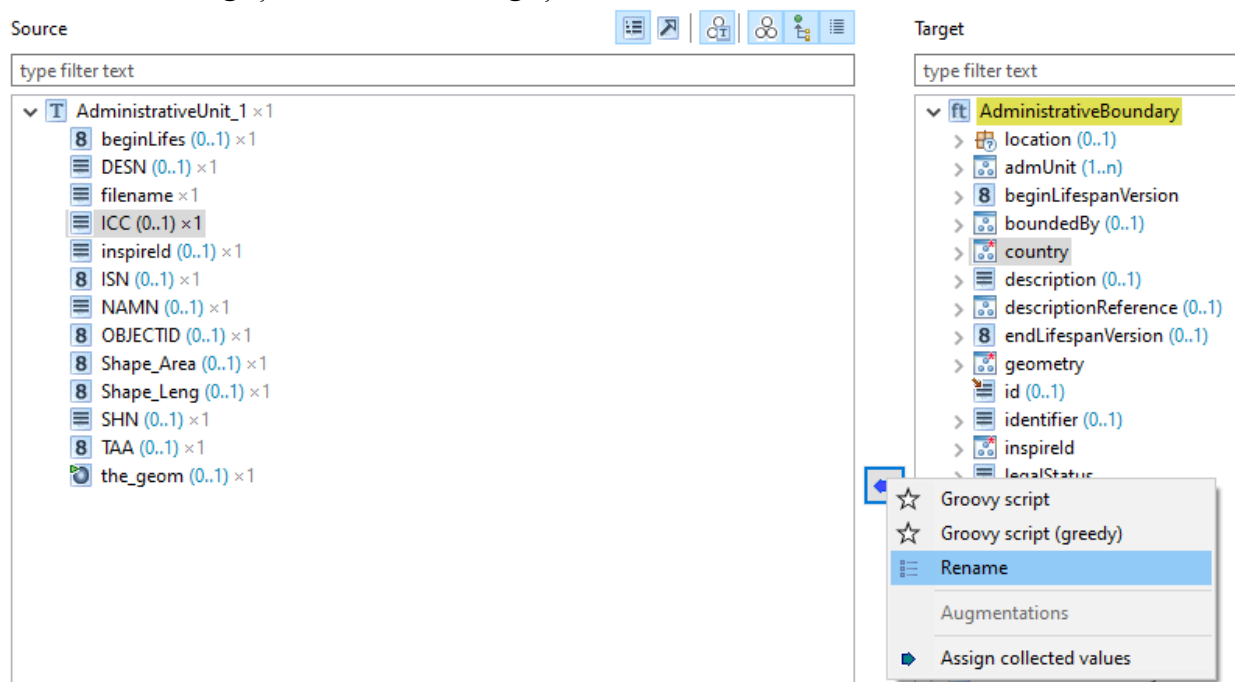
19) De exemplu, country, geometry, inspireId and nationalLevel sunt toate atributele necesare. Atributul de locație are o cardinalitate de 0 sau 1 (0..1), pe când admUnit are o cardinalitate infinită (0..n).

20) Pentru a alinia un atribut de la sursă la setul de date țintă, selectați atributul din ambele seturi de date. În exemplul Country, atributul original ar fi LCC în fișierul FORM, iar atributul Inspire ar fi Country.



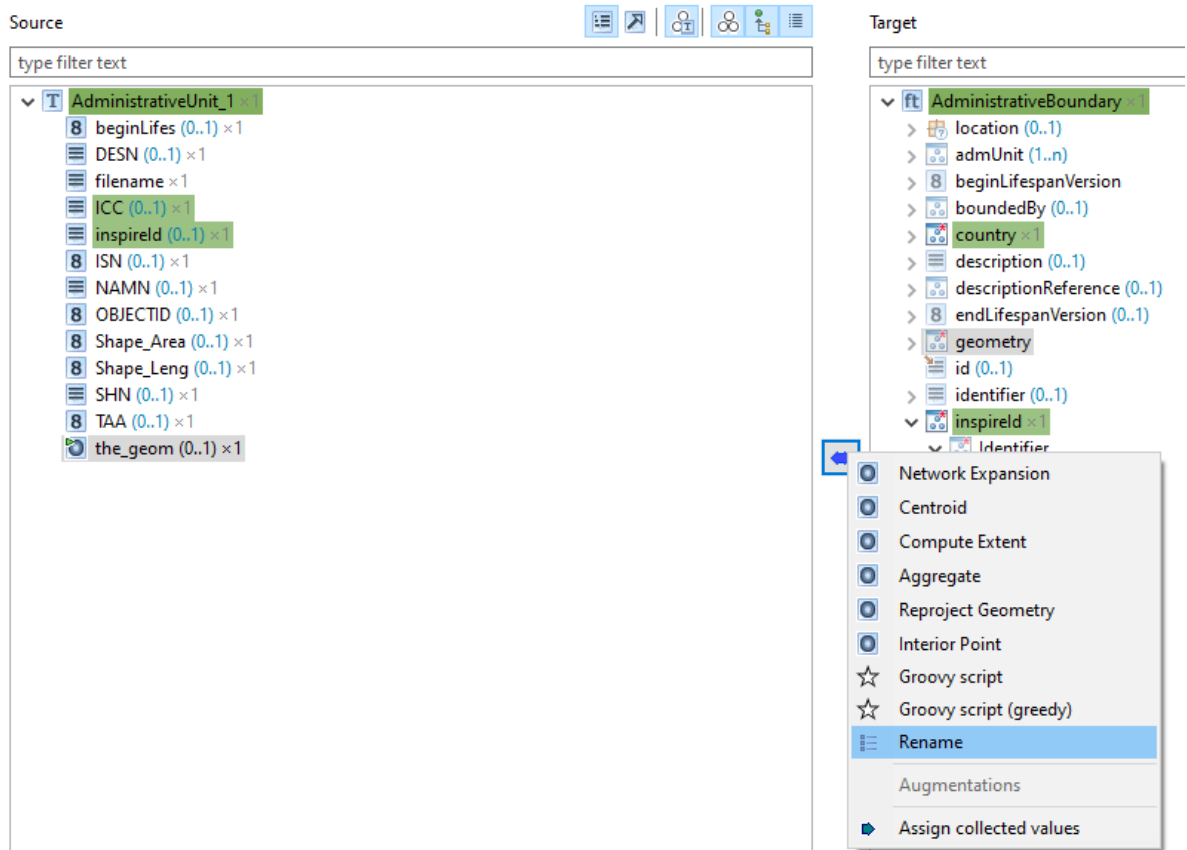
Imaginea nr. 27: Atributele seturilor de date

21) Alegeți Rename din săgețile albastre



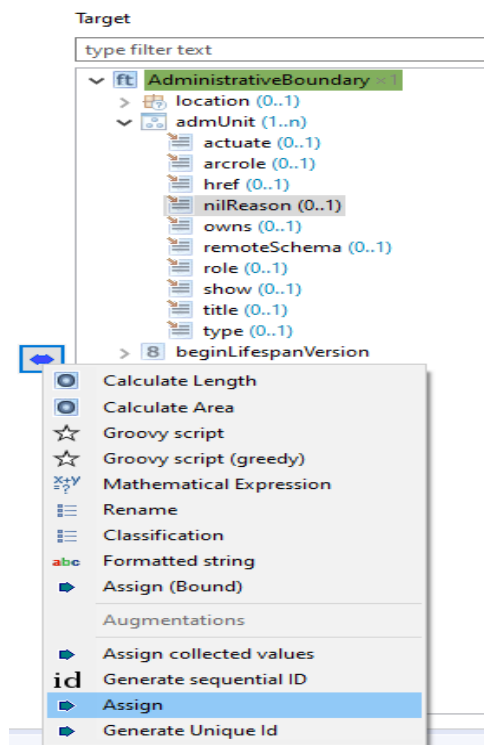
Imaginea nr. 28: Redenumirea seturilor de date

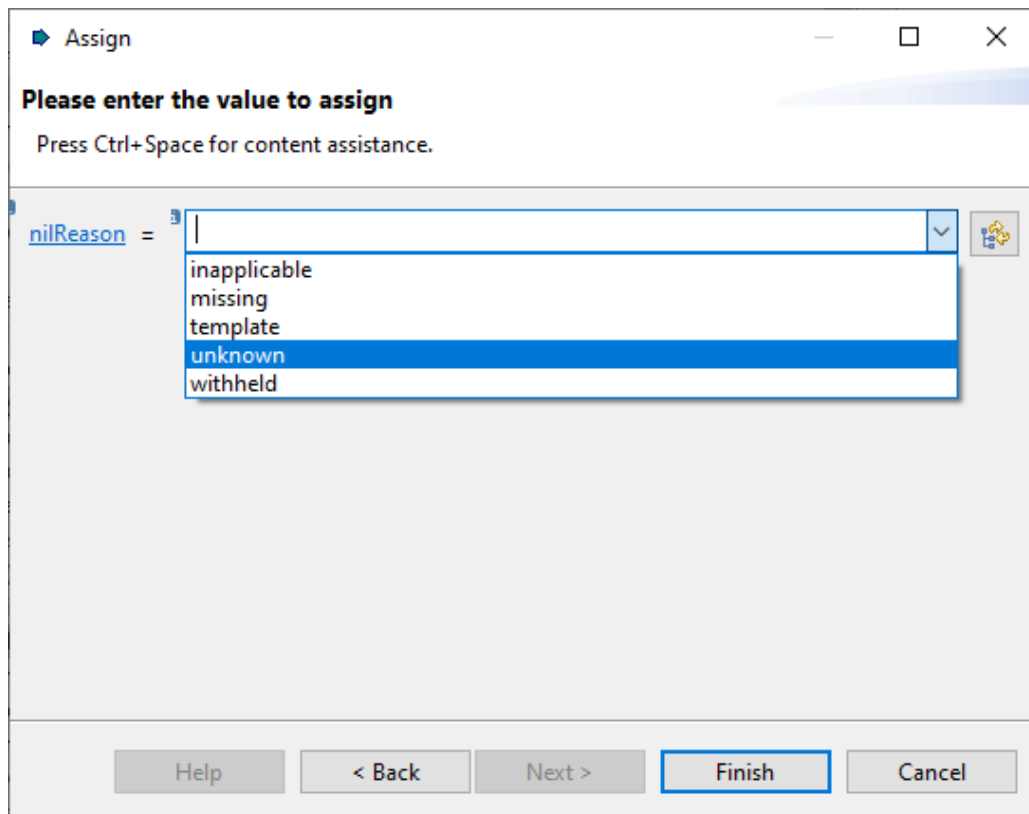
22) De asemenea, geometria trebuie copiată în același mod



Imaginea nr. 29: Copierea geometriei

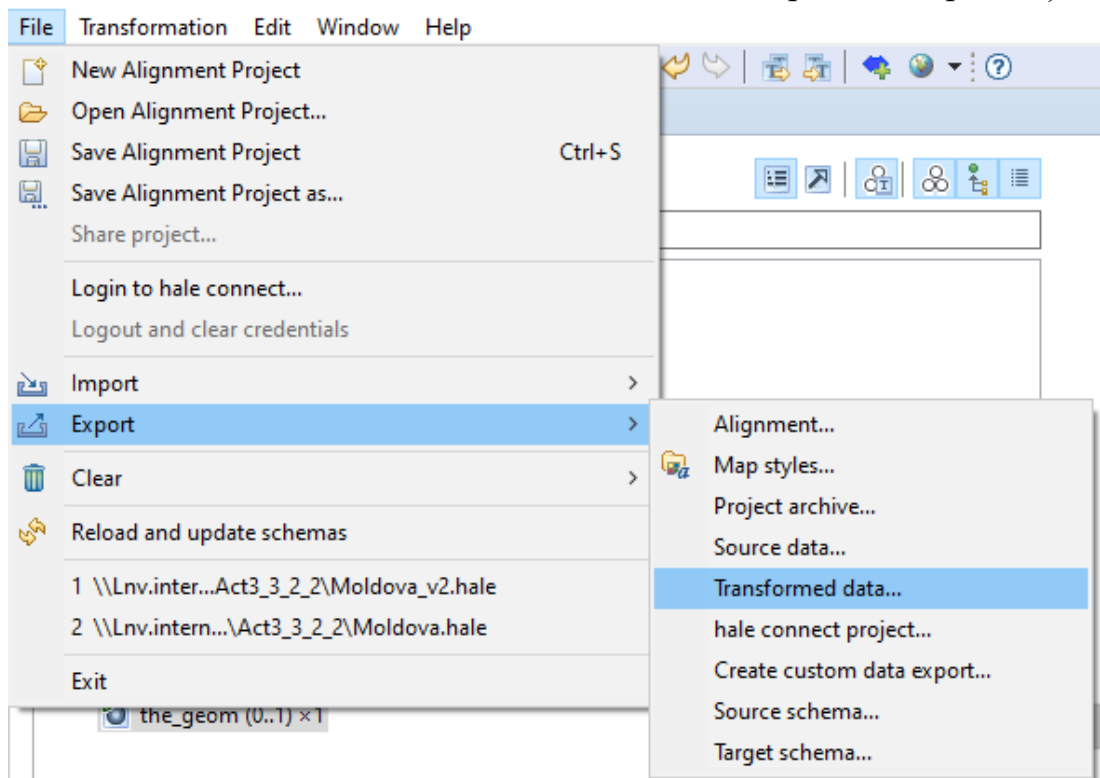
23) Atributele care au o cardinalitate de 1 necesită o valoare și dacă aceasta este necunoscută, ea poate fi aliniată ca atare.



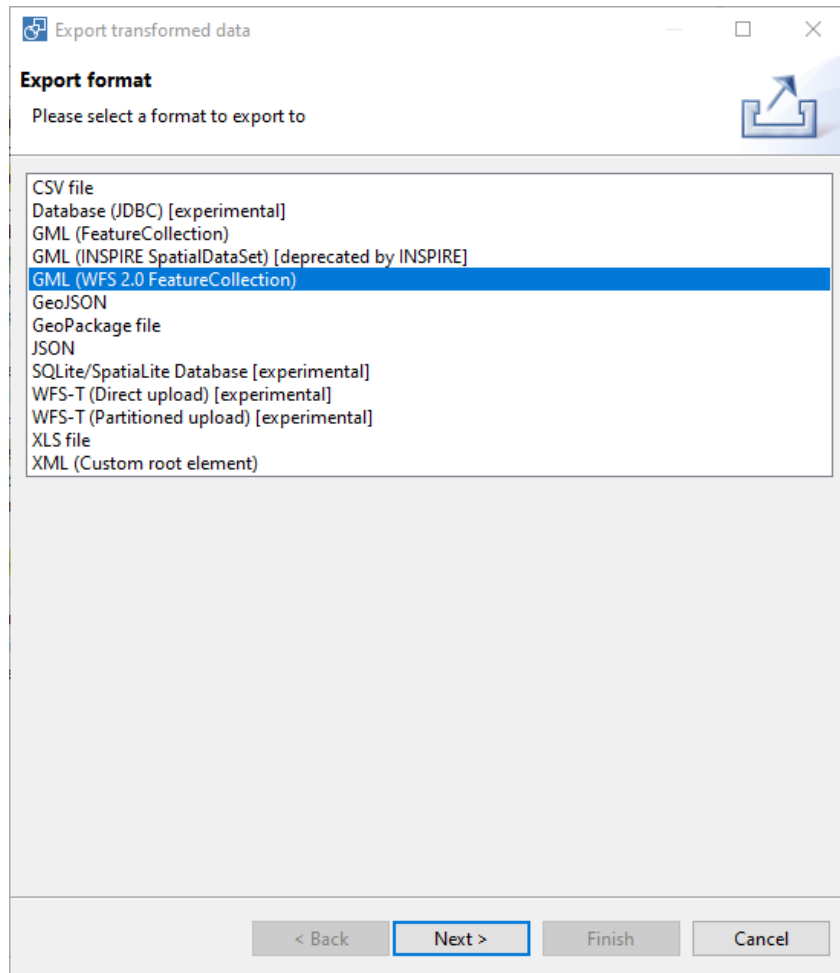


Imaginea nr. 30: Generarea ID secvențial

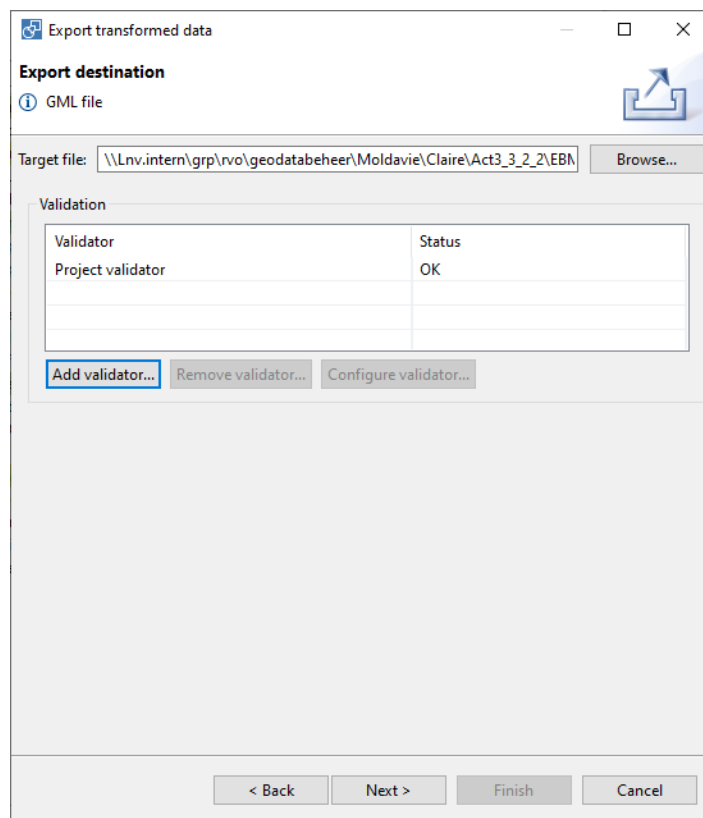
24) Odată ce toate atributele au fost aliniate, xml poate fi exportat și validat



Imaginea nr. 31: Exportarea datelor validate

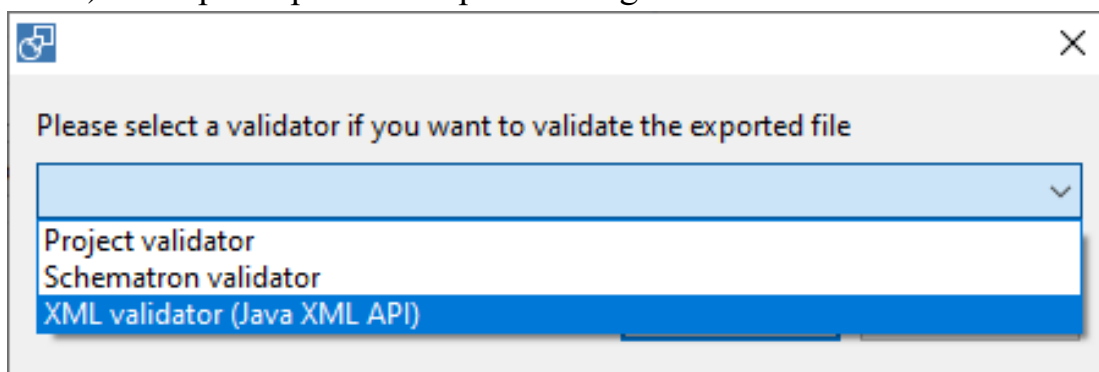


Imaginea nr. 32: Exportarea datelor validate în format GML



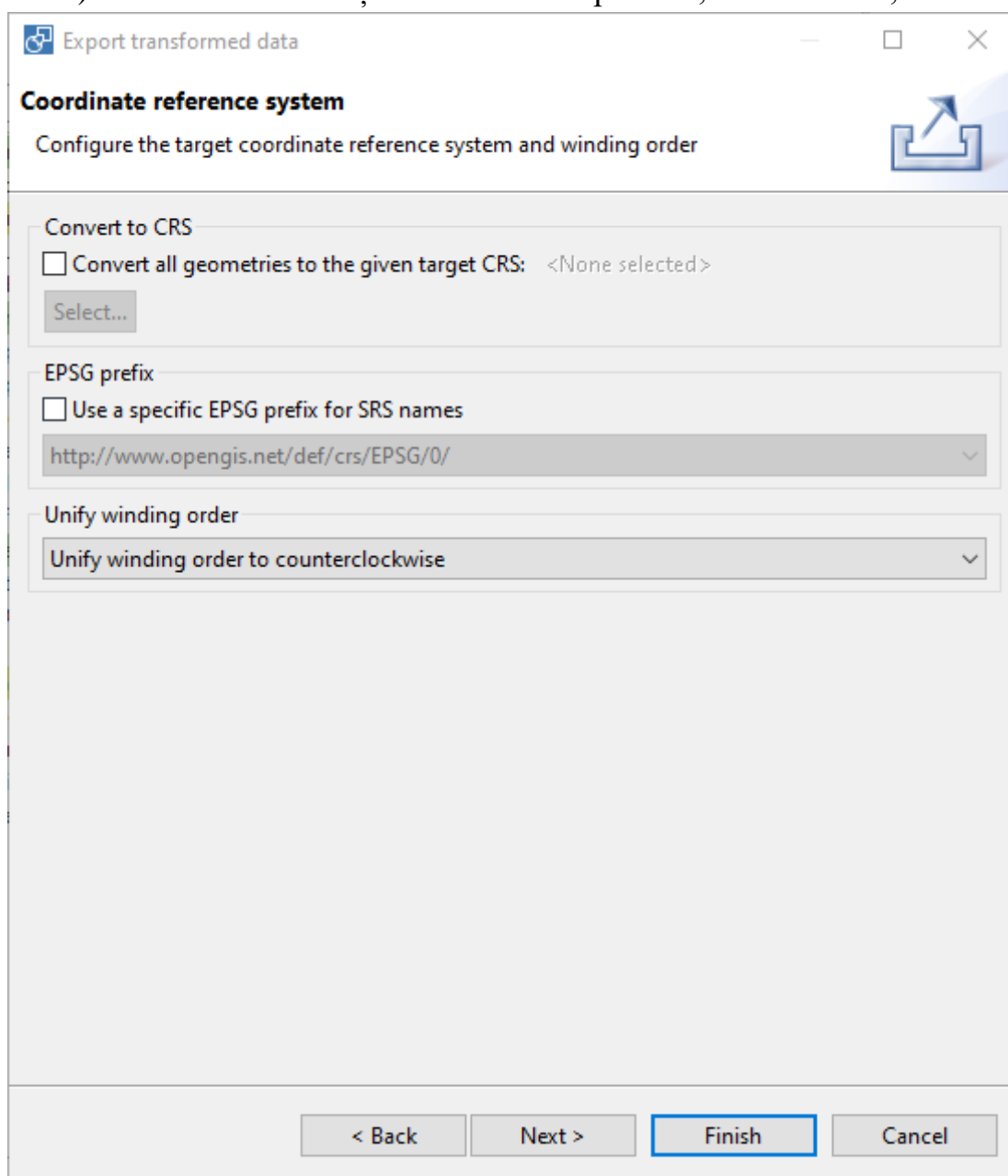
Imaginea nr. 32: Destinație de exportare

25) În timpul exportului se poate adăuga un validator



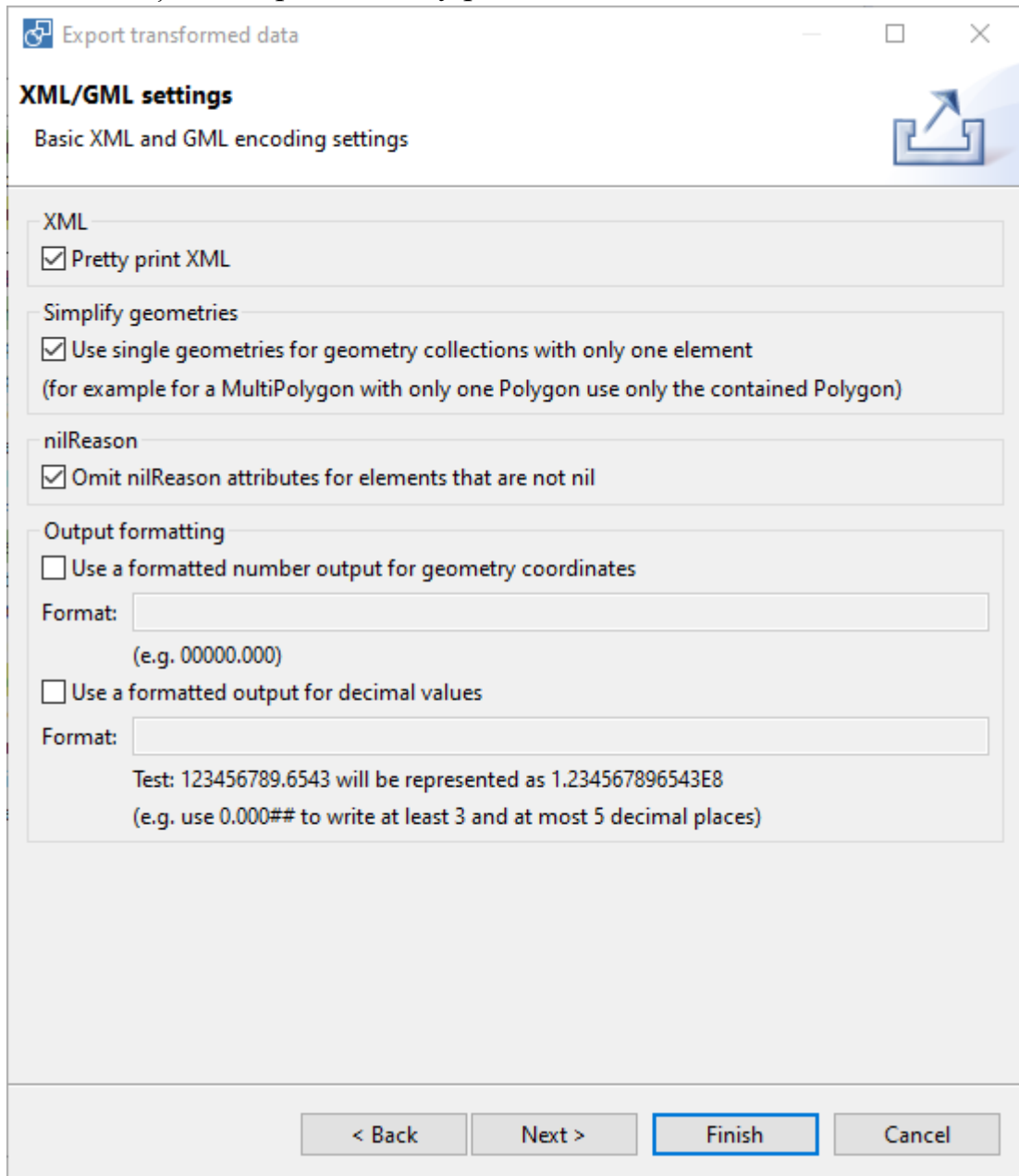
Imaginea nr. 33: Generarea ID secvențial

26) Sistemul de referință de coordonate poate fi, de asemenea, convertit



Imaginea nr. 34: Convertirea sistemului de coordonate

27. Bifați caseta pentru Pretty print xml



Imaginea nr. 35: Bifarea casetei pentru Pretty print xml

28) Faceți clic pe Finish

29) Validarea va fi acum efectuată, ale cărei rezultate vor fi afișate în fereastra Lista de rapoarte.

Un webinar de la WeTransfer, Creatorii Hale Studio, este disponibil pe YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=BKNMV-Jp9HM>

Un articol care explică diferitele ID-uri poate fi găsit aici: <https://www.wetransfer.to/news/2018/02/12/best-practices-for-inspire-ids/>

II. REFERINȚE

Hespanha, J. P. (2012), Development Methodology for an Integrated Legal Cadastre, PhD thesis, Publications on Geodesy 79, Delft, The Netherlands, Netherlands Geodetic Commission

Earley S, Henderson D (2017), DAMA-DMBOK : data management body of knowledge, Bradley Beach, New Jersey ,Technics Publications.

INSPIRE Drafting Team "Data Specifications" (2014) 2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4 (available at <https://inspire.ec.europa.eu/file/1419/download?token=SJENyGxP>)

INSPIRE Drafting Team "Data Specifications" (2008) Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications (available at https://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf)

INSPIRE Drafting Team "Data Specifications" (2009) D2.7: Guidelines for the encoding of spatial data, Version 3.1 (available at https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.7_v3.1.pdf)

Lemmen, C, van Oosterom, P, Uitermark, H, Zeeuw, K. (2013), Land Administration Domain Model is an ISO Standard Now, Annual World Bank Conference on Land and Poverty 2013, Washington, USA

Lemmen, C. (2012), A Domain Model for Land Administration, PhD thesis, Publications on Geodesy 78, Delft, The Netherlands, Netherlands Geodetic Commission

URL 1: Enterprise Architect, https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_architecture, Access date 30th June 2021

URL 2: Microsoft Visio, https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visio, Access date 2nd July 2021

URL 3: Eclipse Papyrus, <https://www.eclipse.org/papyrus/>, Access date 2nd July 2021

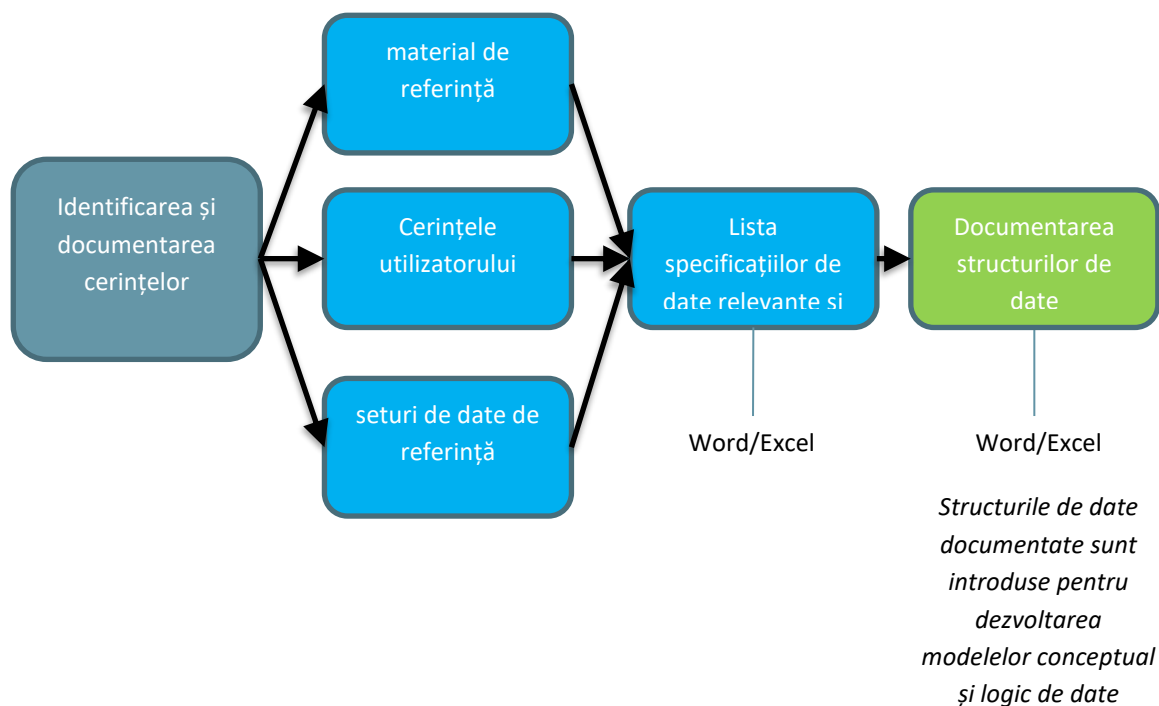
URL 4: Hale Studio Webinar, <https://www.youtube.com/watch?v=BKNMV-Jp9HM>, Access date 2nd July 2021

URL 5: Article – Best practice for inspire ids, : <https://www.wetransform.to/news/2018/02/12/best-practices-for-inspire-ids/>, Access date 2nd July 2021

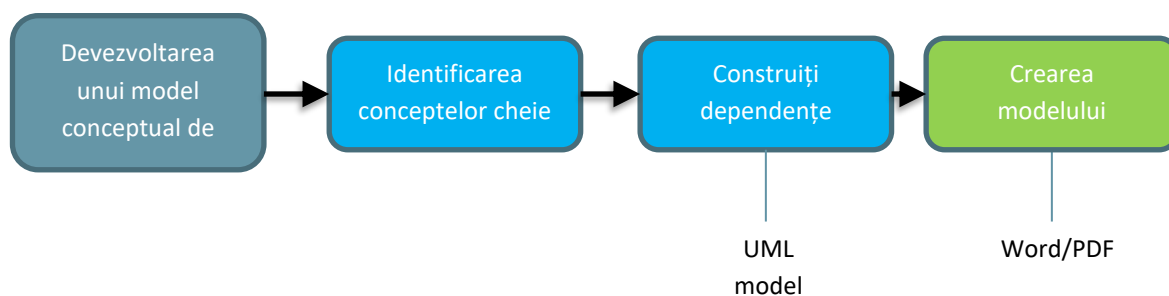
III. LISTA ANEXELOR

Secțiunea nr. 1. Anexa A: Modelarea datelor spațiale. Procesul ilustrat în diagrame

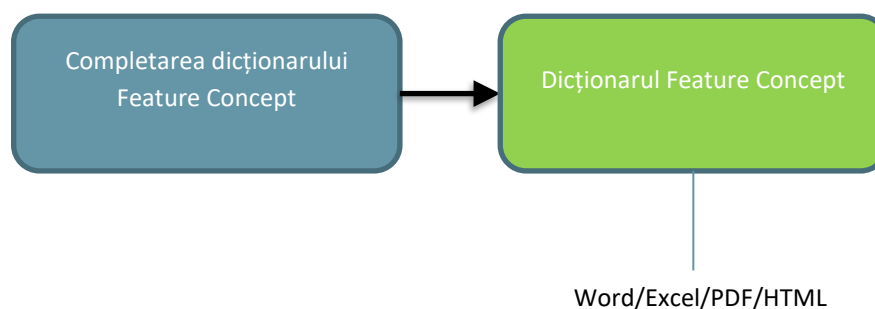
Pasul 1: Identificarea și documentarea cerințelor



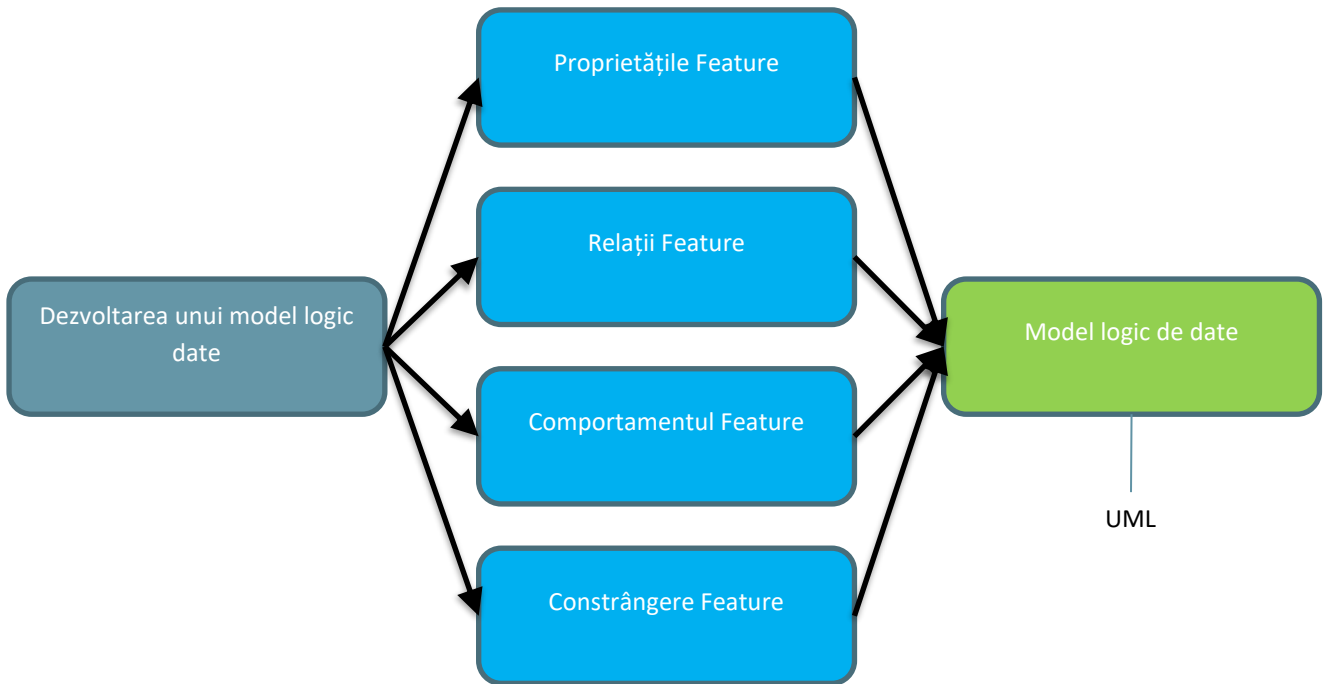
Pasul 2: Elaborarea unui model conceptual de date



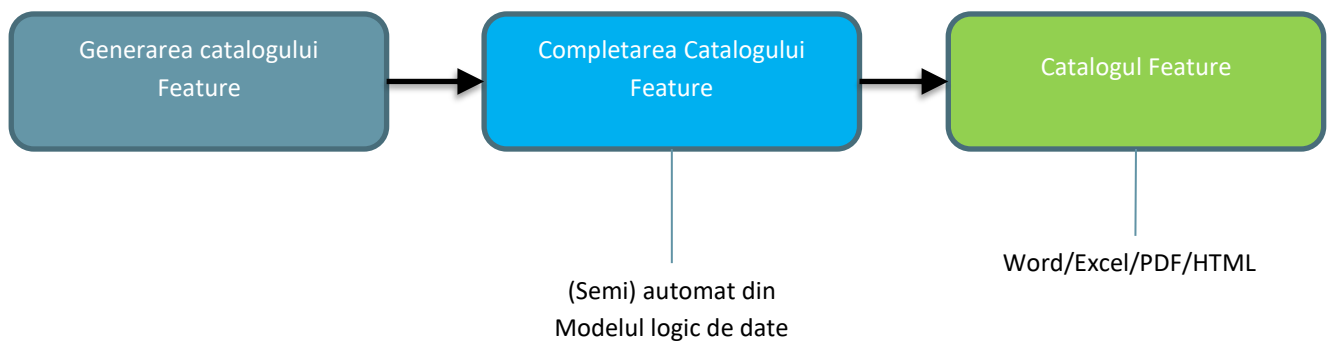
Pasul 3: Completarea dicționarului Feature Concept



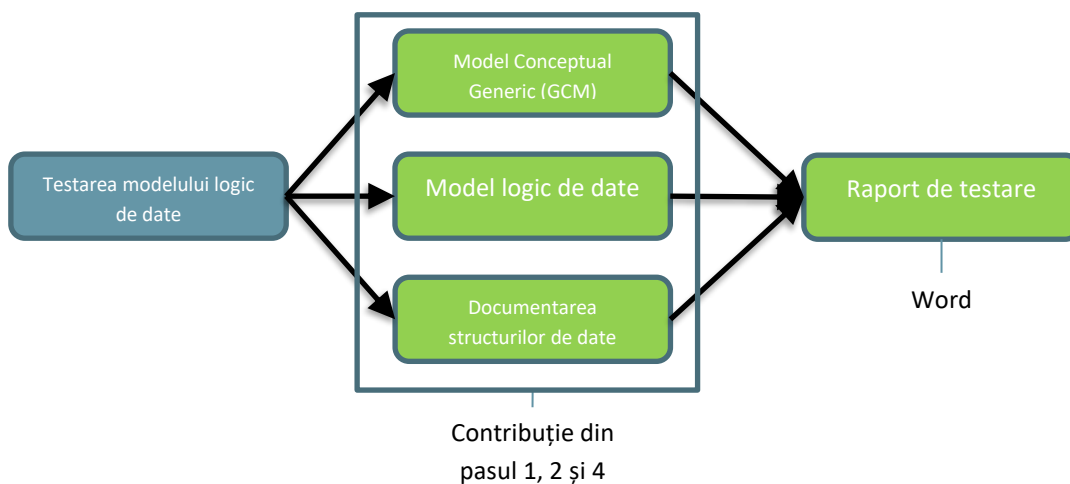
Pasul 4: Elaborarea unui model logic de date



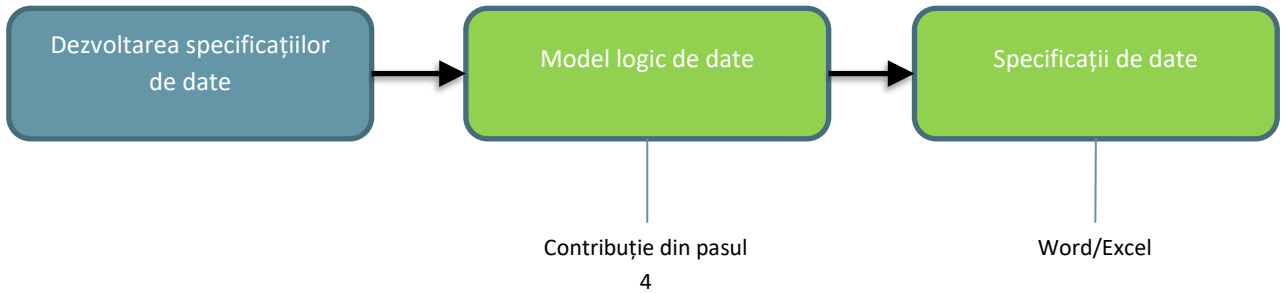
Pasul 5: Generarea catalogului de caracteristici



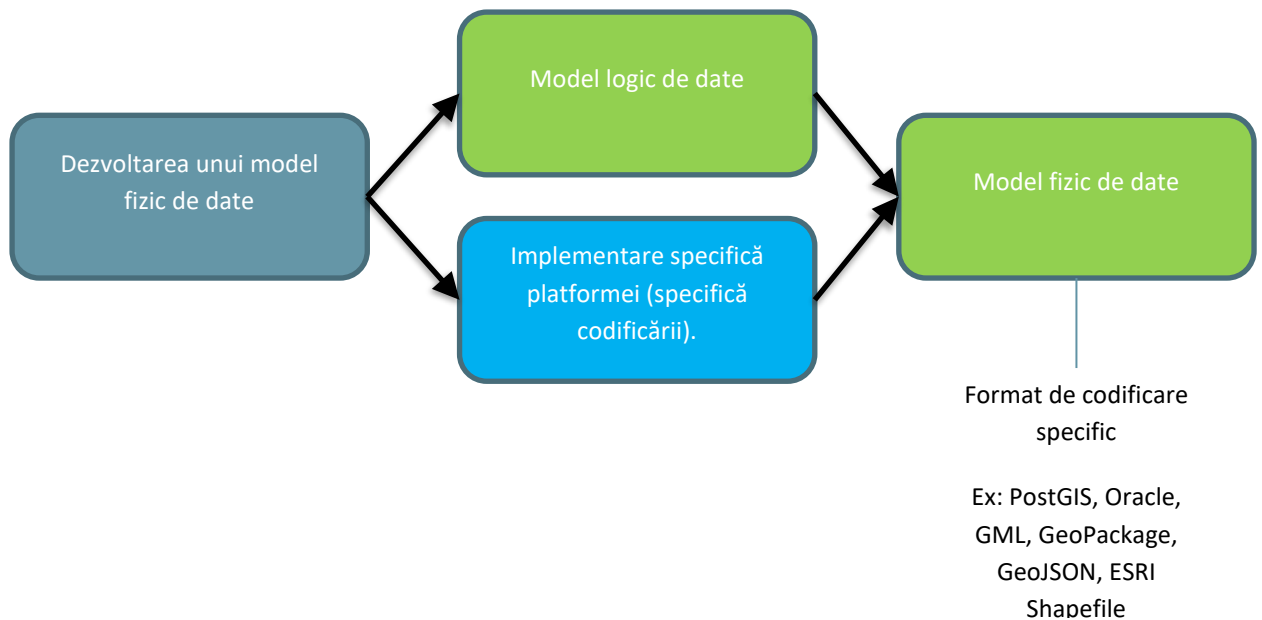
Pasul 6: Testarea unui model logic de date



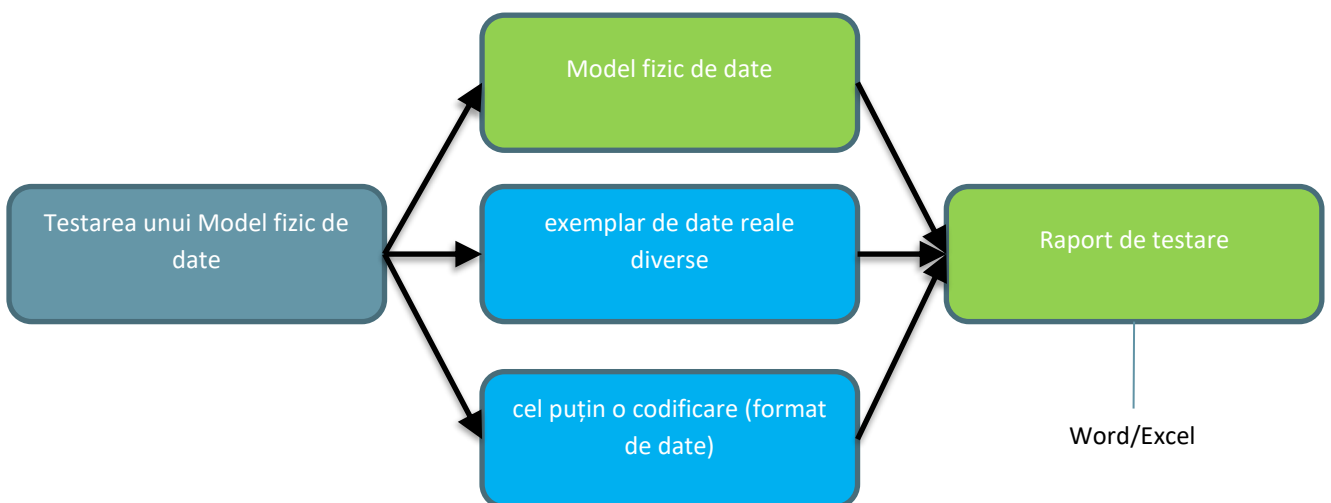
Pasul 7: Development of a Data Specification Dezvoltarea unei specificații de date



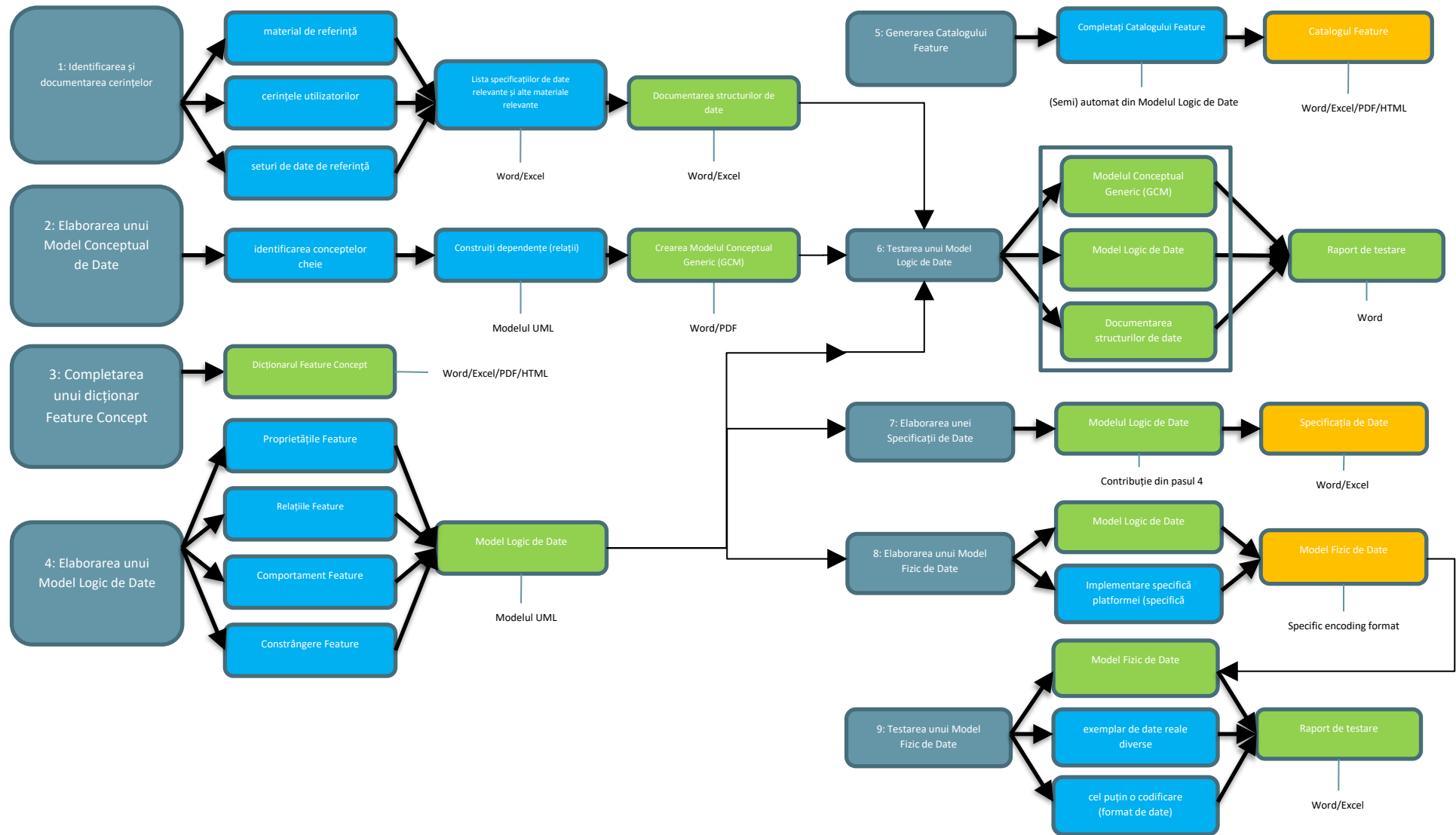
Pasul 8: Elaborarea unui model fizic de date



Pasul 9: Testarea unui model fizic de date



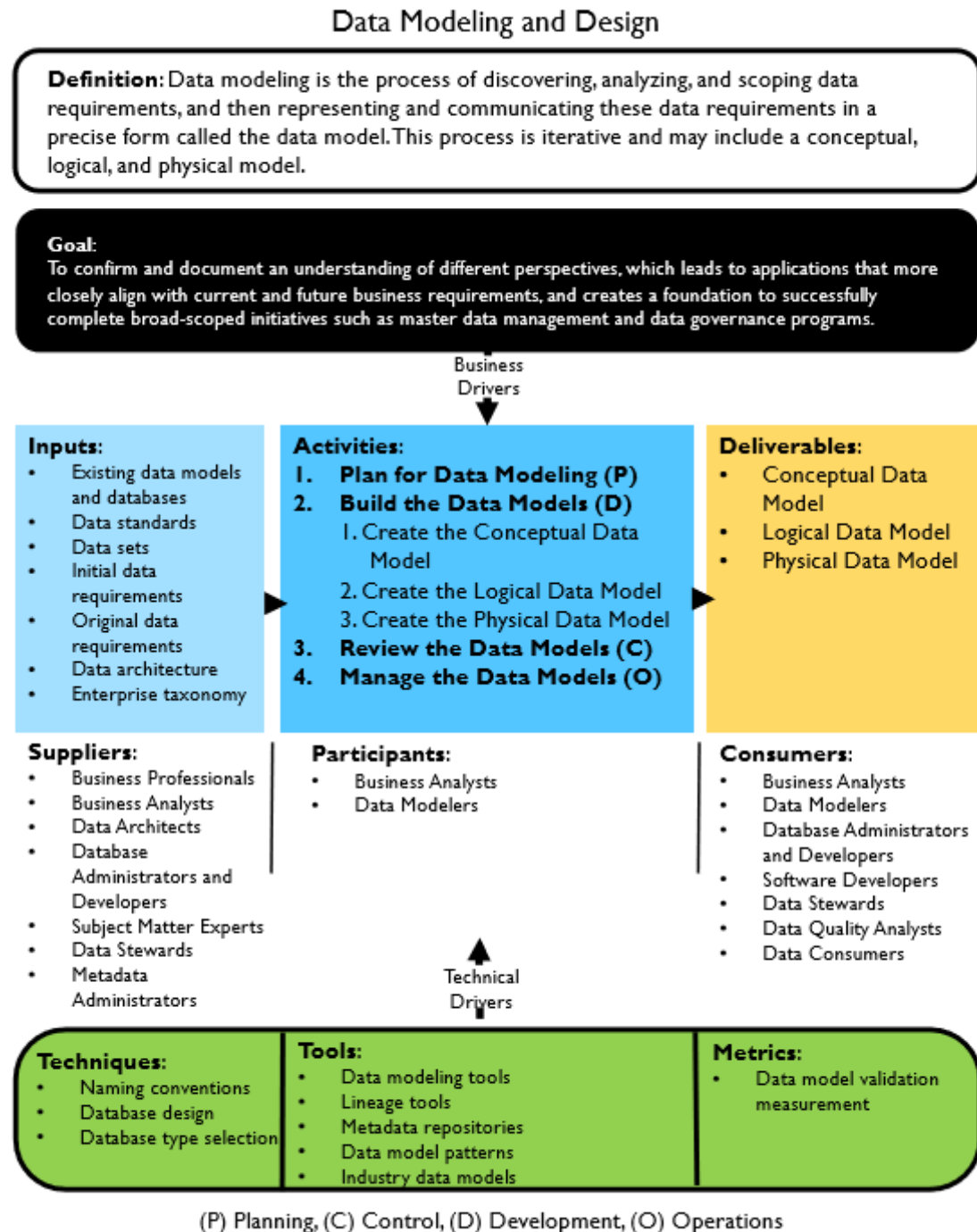
Prezentare generală a procesului complet:



Secțiunea nr. 2. Anexa B: Bazele modelării datelor spațiale

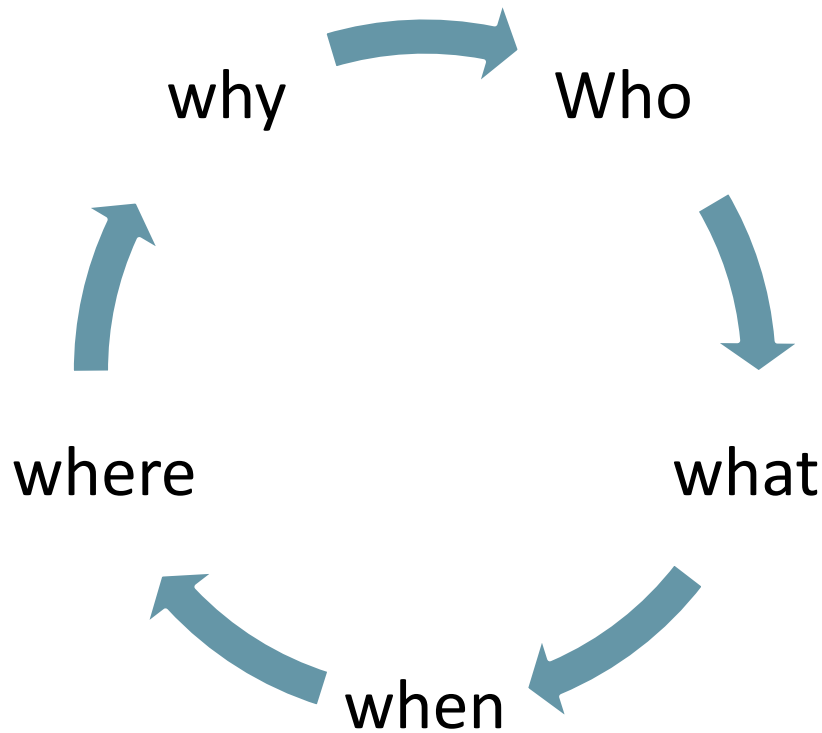
Nivelul de detalii al modelului de date spațiale

- Model conceptual de date Afacere
- Model logic de date Afacere – IT
- Model fizic de date IT



Context Diagram: Data Modeling and Design

Source: DAMA-DMBOK, 2nd edition 2017



Focus of data modeling:

- Understand the data requirements
- Secure the data and guarantee privacy
- Ensure data integrity
- Monitor data quality
- Enable effective data usage

Model Conceptual Date

Caz de utilizare

• Fiecare școală poate conține unul sau mai mulți elevi și fiecare elev trebuie să provină de la o școală.

• În plus, fiecare elev poate depune una sau mai multe cereri, iar fiecare cerere trebuie să fie depusă de un elev.

• Fiecare elev trebuie să-și înregistreze numele, data nașterii, adresa.

• TLBS-DLMODEL_20 este una din aplicații.

Reguli generale

Entitate: un lucru despre care o organizație culege informații = termeni principali de afaceri

Relație: o asociere între entități

Entitate: căutați substantive, dacă este afișată numai valoarea, adică John, definește un substantiv, adică Nume

Relații: căutați verbe

Attribute: Caracteristicile unei entități: substantive sau verbe de referință

Valori: valorile unui atribut.

Exemplu:

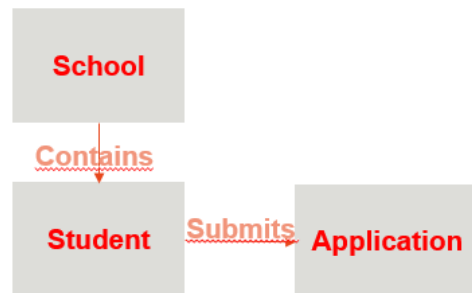
Conceptual Data Model

red=noun=entity,
bleu=verb=relation
green=characteristic=attribute
grey= value

Use cases

- Each **school** may **contain** one or many **students**, and each **Student** must **come from** one school.
- In addition each **student** may **submit** one or many **applications**, and each **application** must be submitted by one **student**
- Each **student** has to register his/her **name**, **DoB**, **address**
- **TLBS-DLMODEL_20** is one of the **applications**

Entity Relationship Notatie



Create a CDM

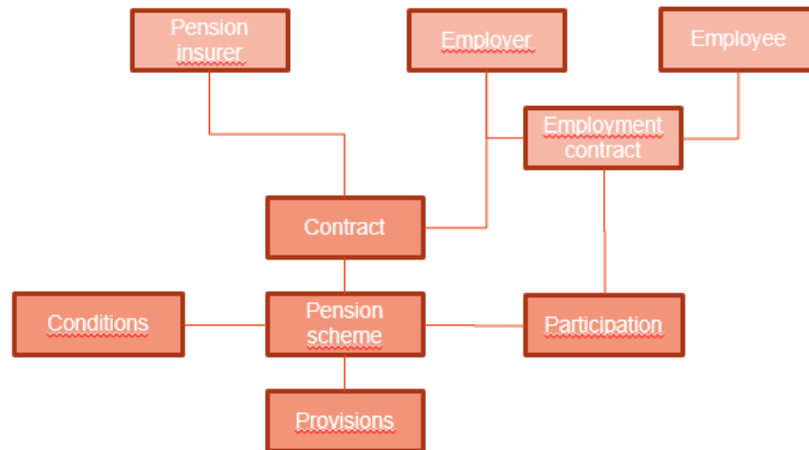
"The happy OAP" is a **pension insurer**.

- **Pension schemes** are **sold** to **employers**. The employers and "The happy OAP" **enter into** a **contract**, in which a number of **execution agreements** are defined.
- The pension scheme **describes** the **conditions** to participate in the schemes and which pensions are applicable. The pension scheme **makes provisions** for a lifelong old-age pension for the employee and the **effective date** of the pension. The provisions will include old-age pensions and partner pensions.
- One of the most important conditions is that employees **must have** an **employment contract** with the employer. At least the **date of commencement of employment**, **the position** and **the salary** must be known.
- There can be 2 pension schemes within a contract. A basic scheme with a **maximum salary**. For **employees** with a higher salary a **supplementary scheme** applies.
- **Employees** must be known as of when they participate in a plan. With the **participation** in the **scheme** it is **determined** to which **pensions** an employee is entitled and how high these are.

red=entity
bleu=relation
green=attribute

Conceptual datamodel

"The Happy OAP"

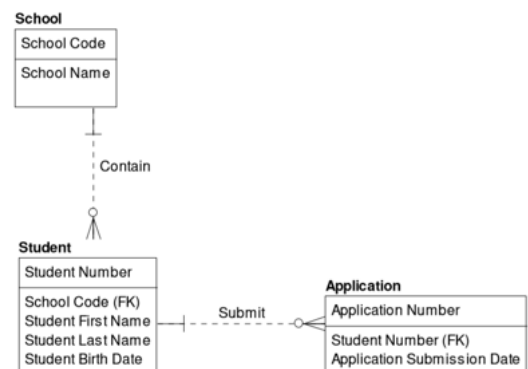


Logical Data Model

What is it?







- A logical data model is a detailed representation of data requirements, usually in support of a specific usage context, such as application requirements;
- The conceptual model is extended with attributes;
- An entity is described by a name and a description
- In the relation the cardinality (=number of elements in a set) is defined
- Metadata attributes:
 - Name, Definition
 - Domain if applicable (=list of values)

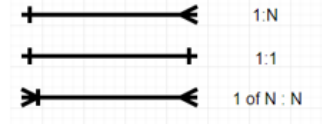
ER notation



ERD for Logical Data Model

Cardinality Symbols

	One
	Many
	One (and only one)
	Zero or one
	One or many
	Zero or many



In a relationship between two entities, *cardinality* captures how many of one entity (entity instances) participates in the relationship with how many of the other entity.

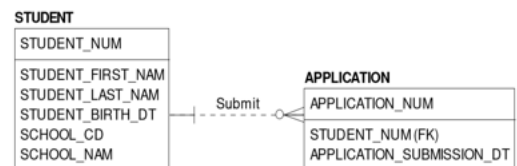
Physical data model (PDM)

Characteristics

- A physical datamodel is a detailed representation of all tables and fields within in a subject area
- Table names are derived from Entities
- Attributes are translated to field names
- Metadata:
 - Name,
 - Type (e.g. integer, character, date),
 - Domain
 - List: finite set of values, i.e. F,M
 - Range: period
 - Rule based: Itemprice > Itemcost
- Is the value Unique
Is it mandatory?
Do you need an Index?

IE Notatie

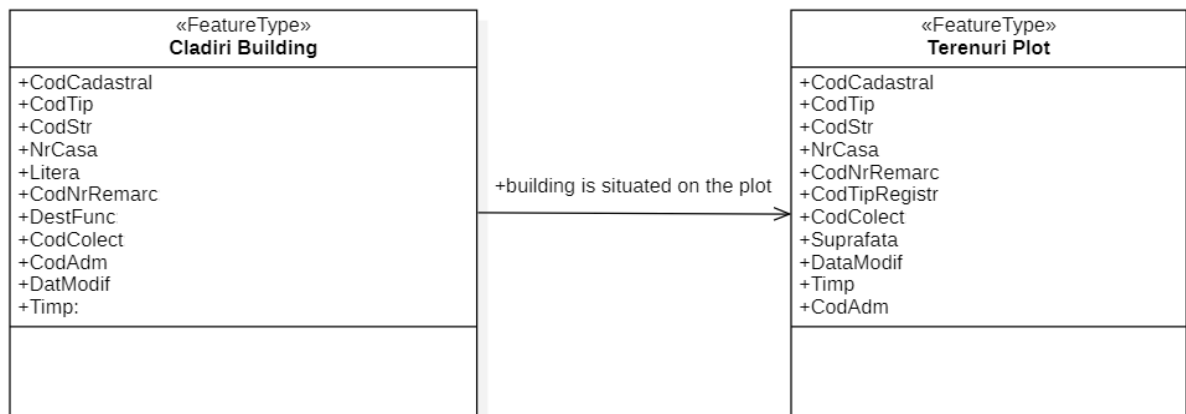
- Use Capitals
- Use underscores for spaces



Secțiunea nr. 3. Anexa C: Modelarea datelor cadastrale din Republica Moldova – clădiri și parcele

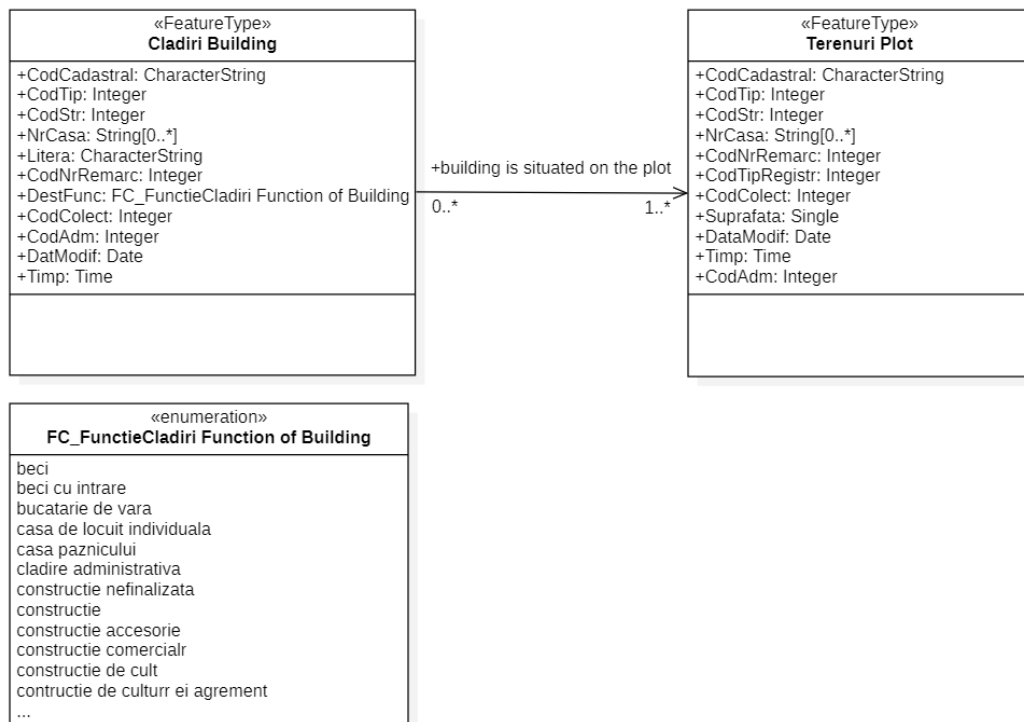
Ca dovadă a conceptului, documentul a elaborat un model conceptual pentru clasele de obiecte cadastrale ale terenurilor și clădirilor. Sursa de informații pe baza căreia a fost elaborat modelul a fost un extras din baza de date spațială a sistemului informațional. Au fost modelate 2 clase de obiecte și o listă de enumerare. Au fost luate în considerare și relațiile claselor modelate cu clasele de unități administrative.

Model conceptual de date:



Model logic – evaluarea modelului conceptual extins cu tipuri de atribute și clasa de enumerare pentru funcția de destinație Cladiri:

Tipul de relație dintre clădiri și parcele este asocierea. O asociere este o relație care indică un raport între clase de obiecte. De obicei, este folosit pentru a descrie roluri - informează ce rol joacă o anumită clasă într-o asociație dată.



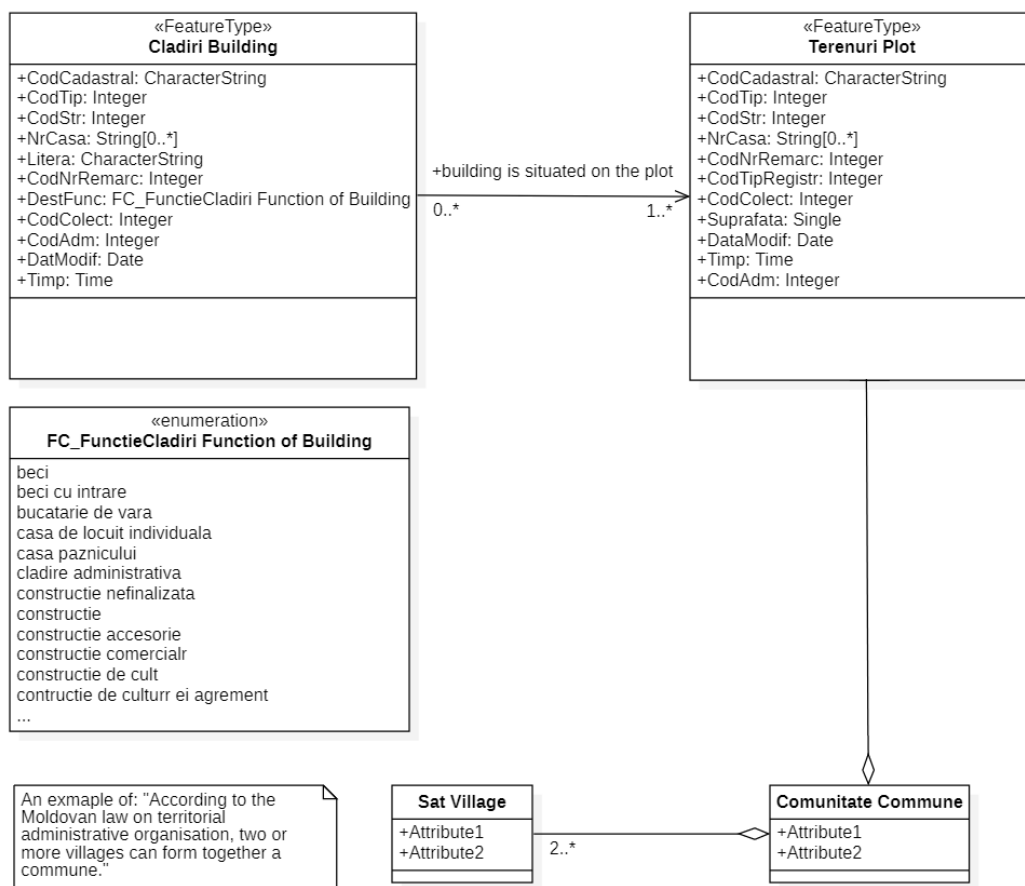
Imobilul este situat pe teren. Aceste relații sunt descrise și cu cardinalitate, care informează câte obiecte pot fi incluse în relație.

Semnul cardinalității "*" este o abreviere a lui "0 .. *" și înseamnă: Un teren poate avea un număr infinit de clădiri sau nu poate avea deloc clădiri. Semnul cardinalității "1 .. *" înseamnă: O clădire poate fi pe un număr infinit de parcele, dar trebuie să fie pe cel puțin unul.

FC_FunctieCladiri - o propunere de rezolvare a atributului DestFunc din clasa Clădiri. Atributul stochează informații despre funcția/scopul clădirii. Este o clasă enumerată, adică una în care valorile pentru un anumit atribut pot proveni doar dintr-o listă pregătită anterior, care conține valorile/lista de valori ale atributelor permise. Lista de enumerare reduce riscul erorilor lingvistice și repetarea acelorași obiecte, scrise de exemplu cu o dimensiune diferită a literelor.

CodCadastral – cod cadastral. Esdte constituit din 11 cifre. Următorul element după punct sunt numerele care corespund numărului de clădiri de pe o anumită parcelă. Primele 4 cifre sunt valoarea atributului Codunion din clasa V_TRANSFILIAL_COMUNE.

Este evident că între orice obiect cadastral și unitatea administrativă există o relație asemănătoare cu cea dintre teren și imobil. Diagrama de mai sus poate fi extinsă pentru a descrie relația cu alte obiecte spațiale, de ex. o comună sau un sat.



În acest exemplu, tratăm comuna ca un întreg. Satul face parte din comuna. Un semn „2 .. *” înseamnă că comuna poate fi formată din cel puțin 2 sate. Poate avea și un număr infinit de sate. Lipsa unei marimi a populației într-o comună înseamnă 1, ceea ce înseamnă că un sat se găsește doar într-o comună.