

# GENERAREA AUTOMATĂ A TABLOURILOR DE PERSPECTIVĂ ÎN PROIECTELE REALIZATE CU ADVANCED ROAD DESIGN

Mihai ILIESCU <sup>1)</sup>, Ștefan HORON <sup>2)</sup>

## Rezumat

În contextul dezvoltării rapide a rețelelor de drumuri naționale și autostrăzi, se impune identificarea unor metode de optimizare a procesului de proiectare astfel încât să se aducă mai aproape inginerul proiectant de traseul drumului pe care îl proiectează.

Pentru a facilita analiza statică a perspectivelor traseelor de drum a fost creată o aplicație numită "Road Perspective Design", care generează automat tablourile de perspectivă folosind polilini 3D create la terminarea proiectului în ARD. Aplicația a fost creată în Visual Basic for Applications și rulează sub Autocad.

**Cuvinte cheie:** ARD, perspectivă drum

## Abstract

In the context of the rapid development of national road networks and highways, it is necessary to identify ways to optimize the design process in order to bring closer the design engineer for road projects you.

To facilitate the analysis of the prospects static routes road was created an application that automatically generates perspective paintings using 3D polylines created when the project is in ARD. The application was created in Visual Basic for Applications and running in Autocad.

**Key words:** ARD, road perspective

## 1. SCURTA PREZENTARE A NOȚIUNILOR DE PERSPECTIVE ALE TRASEULUI

Constituindu-se ca un fenomen complex, conducerea autovehiculului are la bază un sistem alcătuit din traseu de drum – vehicul – conducător auto. A nu ține seama de acest sistem complex la stabilirea elementelor geometrice ale traseului, poate genera disfuncționalități majore la parcurgerea traseului de către participanții la trafic.

Cu ajutorul ochilor șoferul percepe informația despre traseu și după ce o procesează acționează asupra vehiculului modificându-și parametri de mișcare în funcție de informația procesată. Astfel, procesul de conducere a autovehiculului depinde de geometria traseului de drum, vehicul, condiții meteo, condiții de trafic și chiar de însuși conducătorul auto.

Comportamentul șoferului este puternic influențat de geometria traseului de drum, în special de parametri din plan orizontal. Corelat cu elementele din

---

1) prof. dr. ing. Mihai ILIESCU - profesor universitar doctor inginer la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

2) drd. ing. Ștefan HORON - doctorand la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, inginer SC DRUMEX SRL

plan, trebuie acordată o atenție sporită declivităților și racordărilor verticale, lățimii benzilor de circulație, lățimii acostamentelor și distanțelor de vizibilitate.

Odată ce s-au stabilit elementele geometrice din plan orizontal, profil longitudinal și profiluri transversale, este esențial a se realiza analiza spațială a traseului prin metode prin care se urmărește modul în care șoferul percepe traseul, analizându-se în spațiu, punctele în care se pierde vizibilitatea, eventuale poziții în care apar frângeri spațiale ale traseului, care disturbă percepția confortabilă a șoferului asupra manevrelor pe care urmează să le facă.

Analiza traseului din punct de vedere al confortului optic se poate face prin metode statice, generând perspective ale traseului, în punctele critice, sau prin redare dinamică cu aplicații care simulează parcurgerea traseului de la diferite înălțimi ale ochiului șoferului.

Prezenta lucrare prezintă metode de analiză statică a perspectivelor traseului de drum.

## **2. PROIECTAREA AUTOMATĂ A TRASEULUI DE DRUM ÎN ADVANCED ROAD DESIGN**

Ajuns la vârsta maturității, în prezent Advanced Road Design este folosit cu succes la proiecte importante de infrastructură, atât în România cât și în afara granițelor.

De la prima apariție pe piața din România și până în prezent, Advanced Road Design a fost dezvoltat permanent, în prezent având funcții complexe de mare ajutor pentru inginerul proiectant, rezolvând probleme de la modelarea terenului natural și geometrizarea traseului cu amenajare automată a curbilor conform standardelor în vigoare până la extragerea automată a listelor de cantități, generarea rapoartelor de trasare și pregătirea automată a planșelor în format Autocad.

Odată ce s-au stabilit elementele geometrice ale traseului, cu funcția Sight Distance se poate realiza din ambele sensuri analiză de vizibilitate asupra traseului, urmându-se în spațiu punctele în care se pierde vizibilitatea, eventuale poziții în care apar frângeri spațiale ale traseului, de natură a disturba percepția confortabilă a participanților la trafic asupra manevrelor care urmează a fi efectuate.

Pe baza parametrilor definiți inițial pentru distanțe de vizibilitate și poziția șoferului și a obiectului țintă în raport cu axa drumului, programul oferă un raport tabelar cu evidențierea punctelor de pierdere a vizibilității prin specificarea poziției km în care se pierde vizibilitatea, precum și distanța pe care apare o frângere a traseului din punct de vedere al vizibilității.

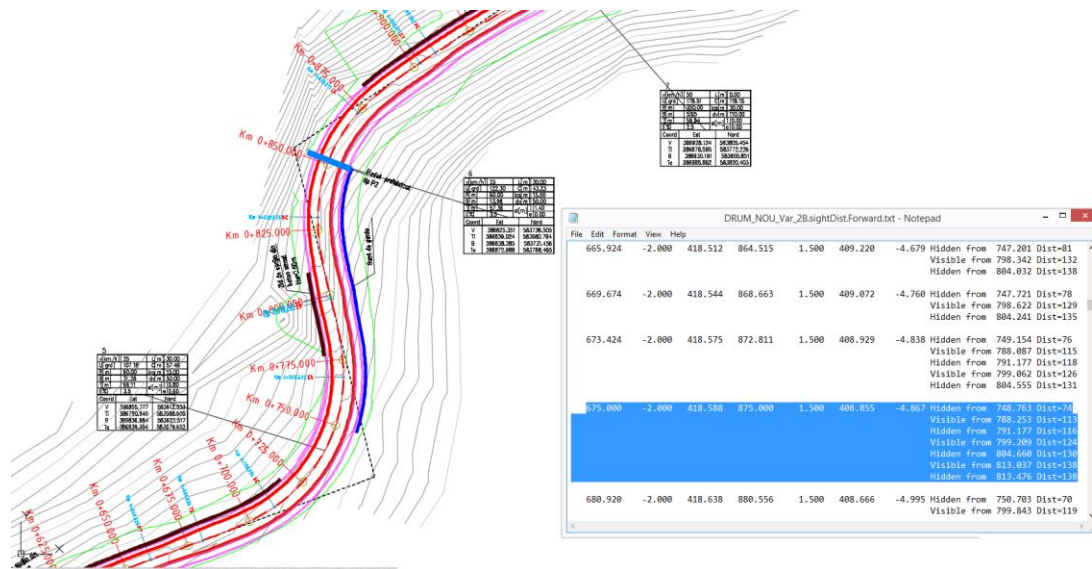


Figura 1 – Rapoarte de vizibilitate obținute cu funcția SIGHT DISTANCE din ARD

Folosind aceste rapoarte, inginerul proiectant poate interveni pentru a corecta eventualele deficiențe ale traseului din punct de vedere al elementelor geometrice.

### 3. METODE DE OPTIMIZARE A CARACTERISTICILOR PROIECTATE FOLOSIND APLICAȚIA "ROAD PERSPECTIVE DESIGN"

Pentru a fi mai clare deciziile care trebuie luate de către inginerul proiectant, precum și pentru a facilita analiza confortului optic al traseului, am dezvoltat în cadrul firmei S.C. DRUMEX S.R.L., o aplicație soft menită să faciliteze generarea automată a tablourilor de perspective ale traseului pornind de la obiecte de tip polilinii 3D, reprezentând elementele specifice profilului transversal proiectat, generate prin Advanced Road Design după finalizarea proiectului.

"Road Perspective Design" are funcții specifice pentru selectarea datelor de intrare ("Selecție Date"), pentru prelucrarea datelor și calcularea coordonatelor de proiecție ale traseului ("Prelucrare Date") și pentru generarea în mediul Autocad a tablourilor de perspectivă ("Generare perspectivă").

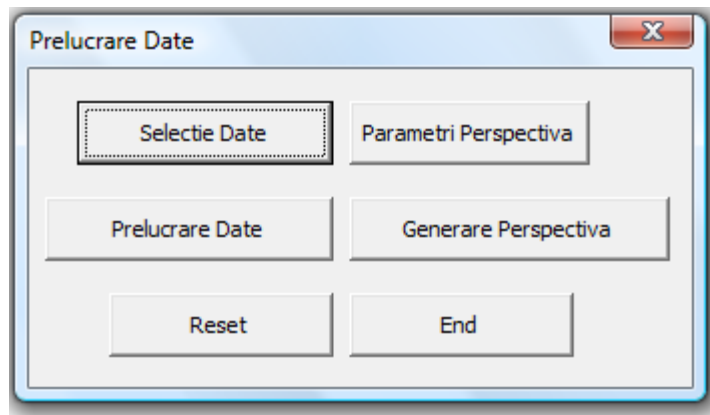


Figura 2 – Interfața ROAD PERSPECTIVE DESIGN

Citirea datelor se realizează prin selectarea în mediul Autocad a poliliniilor 3D generate prin Advanced Road Design după finalizarea proiectului. Programul salvează coordonatele vertex - ilor din poliliniile 3D într-un fișier text "Polylines Coordinates" în directorul de lucru al programului.

Prelucrarea datelor se face prin lansarea comenzii de "prelucrare date". După lansarea comenzii de "prelucrare date", programul deschide automat o fereastră în care utilizatorul definește parametrii tabloului de perspectivă, respectiv poziția kilometrică de start a traseului ("Start Chainage"), poziția kilometrică la care se dorește amplasarea ochiului observatorului ("Driver Chainage"), distanța de vizibilitate a traseului ("Sight Distance"), distanța focală a tabloului de perspectivă ("Driver`s Window"), poziția observatorului în raport cu axa drumului ("Driver Offset") și înălțimea ochiului observatorului față de nivelul drumului ("Driver Height").

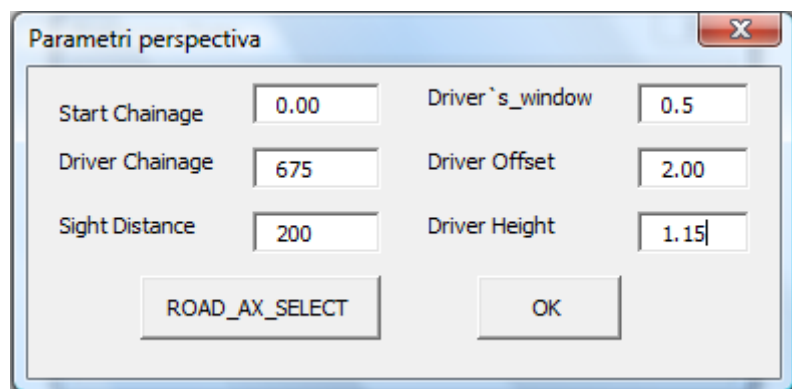


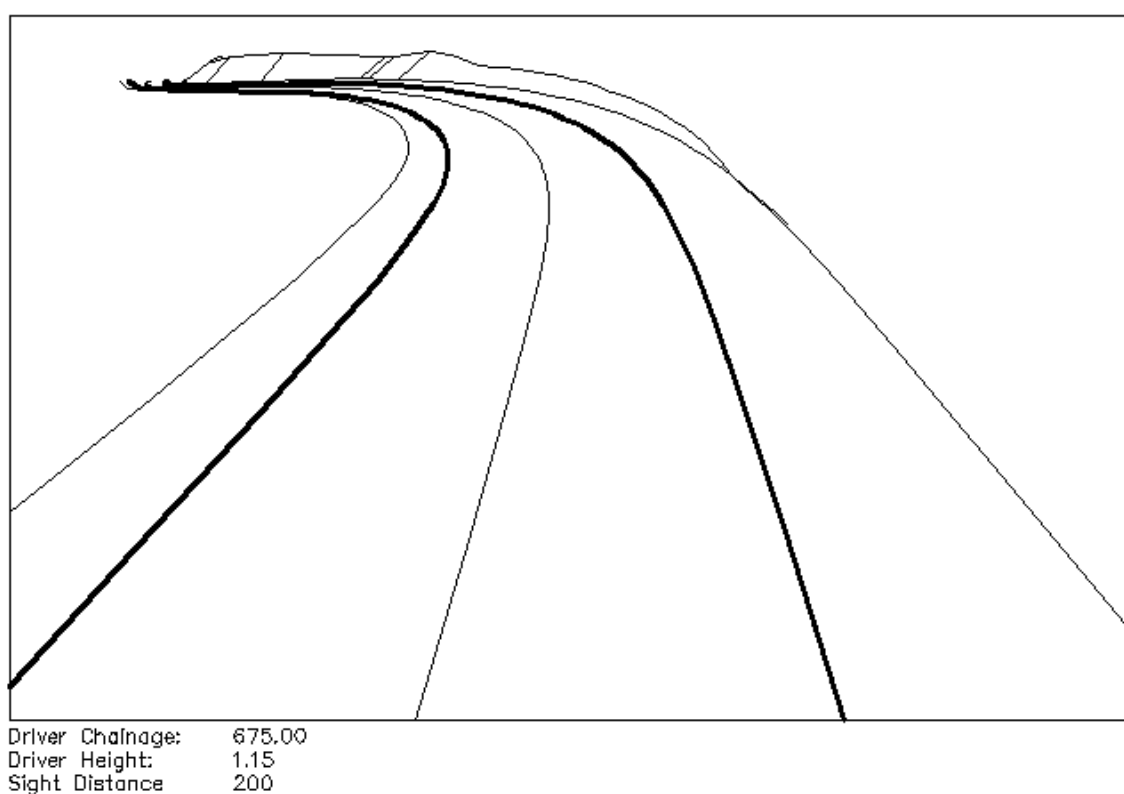
Figura 3 – Definirea parametrilor de perspectivă în ROAD PERSPECTIVE DESIGN

Indicarea elementului de axă a drumului, față de care va face calculul pozițiilor kilometrice ale traseului, se face prin funcția „Road Ax Select”.

În funcție de parametri specificați, programul calculează coordonatele relative ale elementelor traseului de drum, pe baza cărora se calculează coordonatele de proiecție ale tabloului de perspectivă.

Prin lansarea comenzii ”Generare Perspectivă”, se parcurge fișierul coordonatelor de proiecție și se generează în mediul Autocad poliliniile 3D transpuse pe planul de proiecție, formându-se astfel tabloul de perspectivă.

La terminarea operațiunilor, cu funcția ”Reset” din program se permite utilizatorului golirea bazei de date și pregătirea pentru o nouă sesiune de lucru.



*Figura 4 - Tablou de perspectivă generat generat cu Road Perspective Design pe baza elementelor 3D din ARD*

Tabloul de perspectivă din figura 4 pune în evidență pierderea traseului din câmpul de vedere al șoferului, fiind necesare intervenții pentru optimizarea profilului longitudinal al drumului.

#### **4. CONCLUZII**

Tablourile de perspective generate cu Road Perspective Design pot oferi utilizatorului o imagine spațială asupra traseului. Aceste tablouri de perspectivă,

împreună cu rapoartele de vizibilitate generate prin ARD pot sugera inginerului proiectant măsurile care se impun pentru îmbunătățirea elementelor geometrice ale traseului de drum.

### **BIBLIOGRAFIE**

- [1.] ILIESCU Mihai, HORON Ștefan (2011). Geometria drumului și comportamentul în trafic - Simpozion național de siguranța circulației 2011, Cluj-Napoca;
- [2.] M. DIETZE, D. EBERSBACH, CH. LIPPOLD, K. MALLSCHUTZKE, G. GATTI (2005). Road geometry, Driving behaviour and Road Safety –RITUD-WP10-R1\_Basics;
- [3.] MERTZANIS Fortis S., HATZI Viviana J. (2011). Model for sight distance calculation and three-dimensional alignment evaluation in divided and undivided highways;
- [4.] DIXON Karen, LAYTON Robert - The influence of the Human Factors on Acces Management Design;
- [5.] MATASARU Tr., CRAUS I., DOROBANȚU St. (1980). Drumuri - Calcul și proiectare;
- [6.] BALCU F.– Advanced Road Design - *Note de curs* - Australian DC S.R.L.