

SISTEM CU BANDA TRANSPORTOARE PENTRU TRANSPORTUL CONCENTRATULUI CUPRIFER DIN UZINĂ LA DEPOZITUL DE CONCENTRATE

Autori: Mihai Alexandru AUNER ¹

aunerma1989@gmail.com

Coordonator: Șef.lucr.dr.ing. Stela **DINESCU** ²

¹ Universitatea din Petroșani, Facultatea de inginerie Mecanică și Electrică, Ingineria transporturilor și a traficului, anul IV

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de inginerie Mecanică și Electrică, Departamentul de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Rezumat

Pentru eficientizarea activității în cadrul unei uzine de preparare a minereului de cupru, se propune înlocuirea transportului auto a concentratului de cupru de la filtrul presă la depozitul de concentrat, studiindu-se posibilitatea amplasării unui sistem de benzi transportoare cu ajutorul căruia concentratul filtrat să fie preluat, transportat și depozitat. Lucrarea este structurată astfel încât să se poată analiza cea mai rentabilă, profitabilă și sustenabilă variantă de realizare și derulare a implementării proiectului propus.

Cuvinte cheie

Bandă transportoare, concentrat de cupru, raclete de bandă, covor de bandă.

1. Introducere

În ultimii ani, prețul cuprului pe piața internațională a crescut semnificativ, astfel că în prezent, extracția cuprului din minereuri prezintă un mare interes pentru economie, iar noua politică referitoare la exploatarea zăcămintelor de cupru presupune îmbunătățirea activității și creșterea producției. Ca urmare a acestor tendințe, se propune modernizarea și găsirea celor mai bune soluții în acest sens.

2. Scopul lucrării

Prin implementarea sistemului de benzi transportoare care va înlocui sistemul de transport auto a concentratului cuprifera de la filtru la depozitul final va asigura condiții avantajoase atât economice cât și din punct de vedere a protecției mediului. Realizarea transportului cu mijloace auto a concentratului cuprifera de la filtru la depozitul final prezintă unele dezavantaje precum consum de combustibil ridicat raportat la distanța parcursă și de asemenea, poluarea datorată circulației acestor autobasculante.

3. Descrierea obiectivului

Sistemul de benzi transportoare propus pentru transportul concentratului cuprifera se compune din segmente de benzi transportoare, acționate separat, constituite într-un flux tehnologic care transportă concentratul filtrat până la depozitul final.

În cadrul studiului propus sunt analizate două variante de traseu a benzilor transportoare:

1. **În prima variantă**, traseul de benzi va măsura o lungime totală de cca. 230 m și 1 m lățime și va subtraversa drumul de acces la depozitul final de concentrat în zona depozitului actual temporar de concentrat la ieșirea de la filtrul presă, cea mai mare parte a traseului benzii fiind situată paralel cu acest drum. Suprafața totală de teren ocupată de banda transportoare va fi de cca. 230 m²;

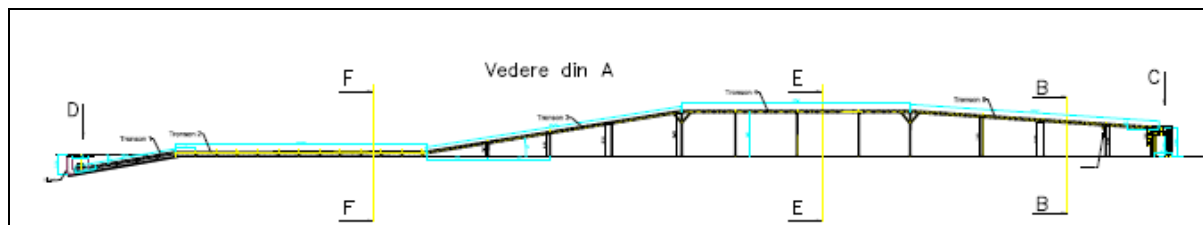
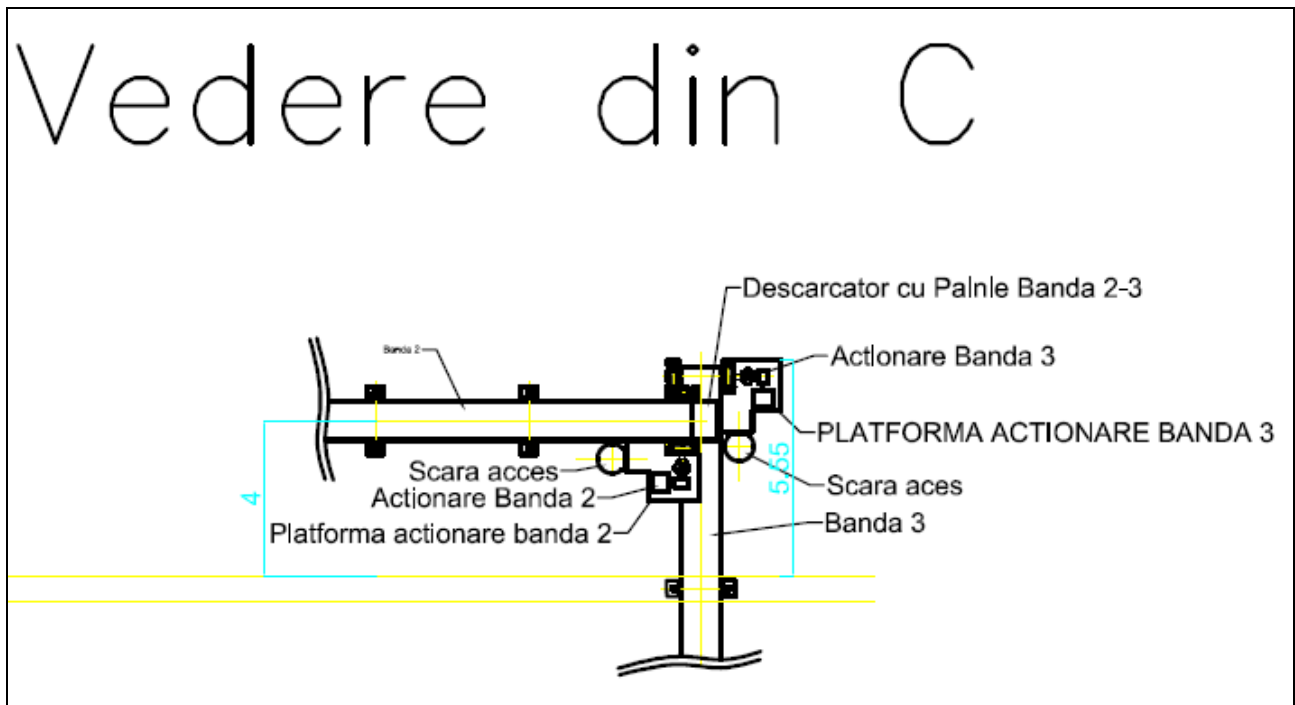
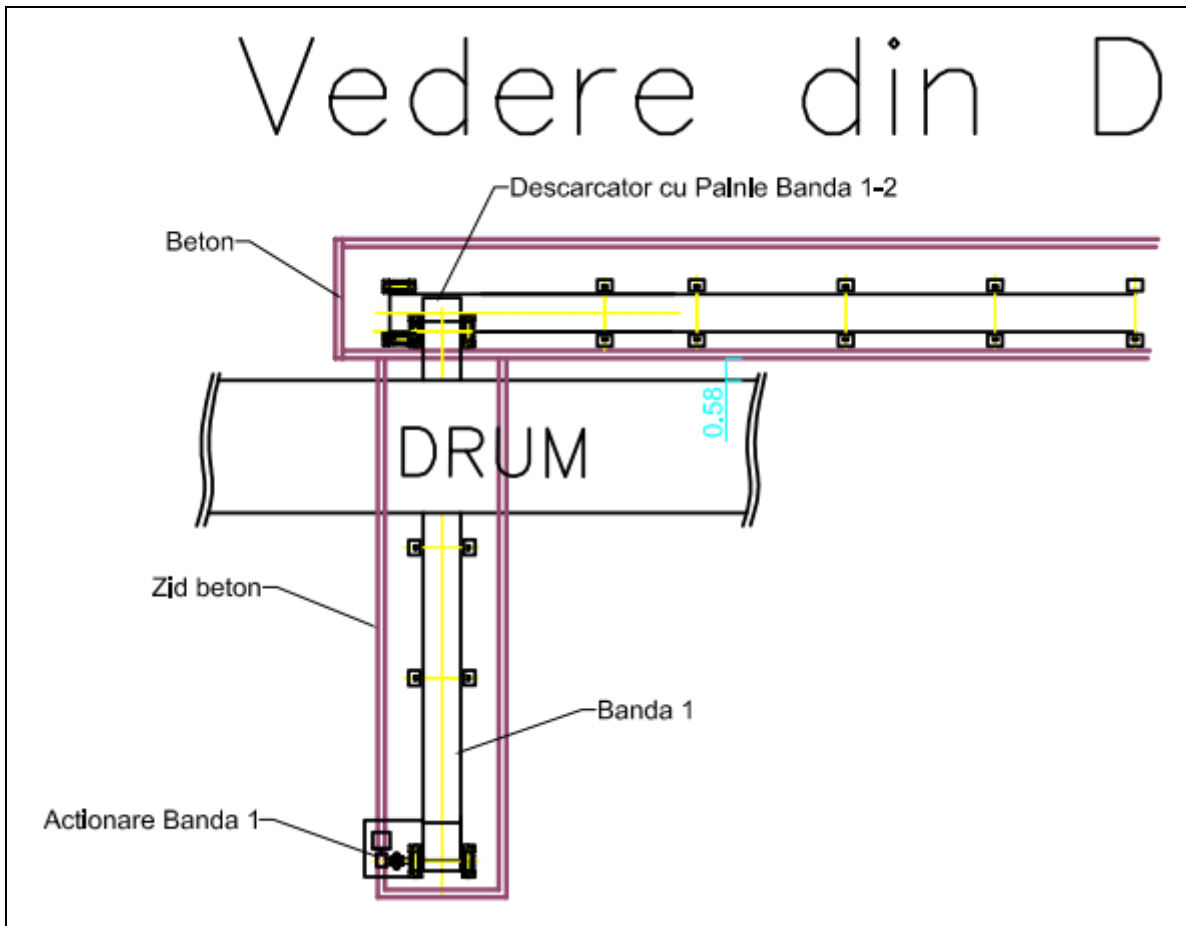


Fig. 1. Bandă transportoare Varianta I



2. În cea de a doua variantă, traseul de benzi va măsura o lungime totală de cca. 220 m și 1 m lățime și va traversa platforma de depozitare concentrat situată între clădirea cu filtrul presă și depozitul final. Suprafața totală de teren ocupată de banda transportoare va fi de cca. 220 m².

Sistemul de benzi transportoare pentru concentratul filtrat se compune din segmente de benzi transportoare, acționate separat, constituite într-un flux tehnologic care transportă concentratul filtrat până la depozitul final.

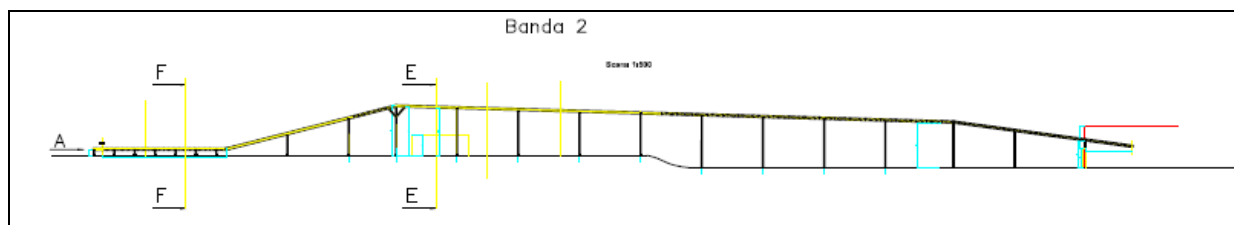


Fig. 4. Varianta II - Banda transportoare ce traversează o platformă betonată

S-au analizat două variante care diferă prin traseul de transport al benzilor și anume:

Varianta I:

- O bandă în lungime de 15 m care subtraversează drumul de acces la depozitul de concentrat;
- O bandă în lungime de 212 m care este orientată paralel cu drumul de acces la depozitul de concentrat;
- O bandă în lungime de 10 m care deversează în depozitul final de concentrat.

Varianta II:

- O bandă în lungime de 15 m perpendiculară pe latura estică a depozitului de concentrat;
- O bandă în lungime de 206 m care este orientată paralel cu latura estică a clădirii cu filtrul presă, traversează aerian platforma betonată de depozitare a concentratului la o înălțime de 8,5 m și deversează în depozitul final de concentrat.

Funcție de configurația terenului, pentru construcția instalației de benzi transportoare vor fi necesare fundații pentru stâlpii de susținere a benzilor. Instalația de benzi transportoare va fi dimensionată pentru a asigura capacitatea de transport necesară depozitării concentratului de cupru filtrat, precum și pentru a asigura un flux de transport cât mai eficient.

Realizarea instalației presupune lucrări pentru:

- amenajare amplasament constând din: săpătură executată mecanic și manual, împrăștiere pământ, compactare mecanică și compactare manuală.

Punerea în funcțiune a sistemului de benzi transportoare va fi asigurat prin alimentarea cu energie electrică din stația electrică existentă în incinta uzinei de preparare. Totalul necesar pentru alimentarea echipamentelor din cadrul instalației de benzi transportoare este 20,5 KW.

Pentru diminuarea poluării pe timpul funcționării instalației de benzi transportoare, se vor lua măsuri tehnice de reducere a cantității de praf prin utilizarea stropirii cu apă a materialului transportat sau deversat.

4. Materiale și metode

Sistemul de benzi va acoperi capacitatea necesară de transport a concentratului de cupru rezultat de la filtrare. Sistemul de benzi va fi proiectat astfel încât procesul să se desfășoare în condiții de securitate maxime, cu consumuri energetice reduse, capacitatea maximă de transport = 200 to/zi, covor = 650 mm, Pi= 9 kW; 1000 rpm (rotații pe minut). Benzile transportoare sunt susținute pe stâlpi metalici care sunt fixați în fundații din beton.

În prima variantă constructivă, va fi construit un podeț din beton pentru subtraversarea drumului existent de către banda transportoare. Benzile transportoare vor fi acoperite pe toată lungimea traseului, astfel că apele pluviale se vor scurge liber în afara suprafeței benzilor și mai departe spre canalele existente pe amplasament cu deversare în emisar.

Instalația sistemului de benzi transportoare ca părți principale:

- Benzi de transport din cauciuc cu inserții textile;
- Stâlpi de susținere;
- Acoperiș din tablă;
- Pasarela pentru acces;
- Balustradă;
- Scară de acces (în sectoarele unde banda este situată la înălțime).

Transportorul va fi furnizat cu motor de acționare cu viteză fixă, placa de bază a motorului, raclete de bandă, apărători, plăcile laterale, jgheabul de alimentare, dispozitiv întindere, structurile suport ale capului de acționare și motorului, covorul de bandă, sistem de întindere bandă, cadre, pasarele, suport și estacade după cum este necesar, toate șuruburile de prindere și de fixare a plăcilor de fixare în beton sau pe structuri metalice.

Banda transportorului va fi adecvată sarcinii și se va conforma tuturor reglementărilor relevante. Banda va avea un înveliș rezistent la foc. Învelișul va fi de minimum 8 mm la partea superioară și de 2 mm la partea inferioară pentru toate transportoarele. Banda va avea un factor de siguranță de minim 8,1 în baza sarcinii de tensionare maxime la funcționare. Toate îmbinările vor fi vulcanizate. Toate rolele de transport vor fi de lungime egală, cu diametrul roților de 130 mm și etanșate pentru protecția rulmenților.

La punctele de impact, vor fi prevăzute role de impact una lângă alta cu diametrul roților de 130 mm. Rolele de întoarcere vor fi de tipul standard cu suprafața plată, cu diametrul de 130 mm. Rolele de ghidare de pe latura concavă și cea de întoarcere vor fi utilizate la fiecare cca 35 m începând de la roata de antrenare de la capul de întindere. Acestea vor fi de tipul de acțiune pozitivă pe laterală.

Pentru a minimaliza căderile de pe banda datorita lipirii minereului pe banda, se va prevedea racleta de curățire, pe partea inactiva a benzii, la jgheabul de descărcare, iar evacuarea va fi recircuitata la jgheabul de descărcare. Va fi prevăzut un ștergător cu plug de bandă de tip V pe latura de întoarcere a benzii aproape de roata de acționare de la capul de întindere.

Plăcile platformă (cu grosimea de 4 mm) vor fi prevăzute sub punctele de încărcare și se vor extinde 6 m dincolo de drumurile și aleile de sub transportor pe toată lungimea cadrului extern clădirii. La jgheabul de la capul de deversare vor fi prevăzute balustrade de reazem.

Apărători de siguranță vor fi prevăzute în jurul capului de întindere și a roții de transmisie de înfășurare. Vor fi prevăzute apărători suplimentare după cum este cerut pentru protecția personalului în jurul părților în rotație.

Vor fi prevăzute următoarele dispozitive de securitate cu funcționare în condiții grele:

- Întrerupătoare pentru oprirea de urgență la capetele de acționare și de întindere;
- Detector de viteză zero/alunecare a benzii;
- Întrerupătoare de urgență prin cablu de tragere pe o latură de-a lungul întregii lungimi a transportoarelor cu laturi accesibile;
- Comutatoare de proastă aliniere a benzii la capul de acționare, capul de întindere (tip Davis Derby sau echivalent)
- Comutatoare de jgheab blocat la toate jgheaburile de deversare;
- Comutatoare de limită de deplasare a înfășurării (doar la unitățile cu înfășurare gravitațională);
- Detector de rupere a benzii (tip Davis Derby sau echivalent).

Transportoarele mai lungi de 50 m vor fi echipate cu înfășurări automate de bandă prin gravitație. Vor fi prevăzute grinzi cu suprafețe de rulare pentru ușurință deservirii și îndepărtarea echipamentului. Va fi prevăzut un spațiu adecvat pentru montare, îndepărtare și reglare. Grinzile pentru suprafața de rulare vor fi proiectate conform standardelor relevante.

Va fi asigurată lubrifiere la toți rulmenții pentru a asigura o funcționare lină și a evita uzura. Fitingurile de ungere vor fi de tipul „cu pâlnie” extins în exteriorul apărătorilor unde este necesar pentru a asigura deservire și întreținere ușoară.

Punctele flexibile de ungere adică roțile de tensionare gravitațională vor fi dotate cu tuburi flexibile terminate într-o poziție accesibilă. Unde este convenabil, punctele de ungere vor fi legate cu conducte la o baterie de ungere.

Capetele de acționare și de întindere ale transportoarelor vor fi prevăzute cu un acoperiș cu lungimea de 4 m. Benzile tuturor transportoarelor exterioare vor fi protejate cu un acoperiș montat pe lățimea cadrului benzii, pentru a preveni ridicarea de către vânt a benzii de pe role.

5. Rezultate și discuții

Din punct de vedere economic cheltuielile estimate pentru realizarea investiției pentru cele două variante de traseu propuse sunt:

Tabelul 1. Costuri în varianta existentă - transport auto

Nr. crt.	Element	Cantități / an	Valoare [Ron]	Valoare [Euro]
1.	Capacitate de transport	40.000 to		
2.	Timp funcționare an	360 zile		
3.	Motorină	30.684 litri/an	155.886 lei/an	33.962 euro/an
4.	Uleiuri	407 litri/an	3.174 lei/an	692 euro/an
5.	Anvelope	1 buc/an	21.173 lei/an	4.613 euro/an
6.	Reparații		51.122 lei	11.138 euro/an
7.	Amortizări		577.200 lei	125.752 euro/an
8.	Salarii		182.296 lei	39.716 euro/an
Total costuri			990.851	215.872
Preț cost			24,771 lei/to	5,40 euro/to

Tabelul 2. Costuri în varianta I - transportor cu bandă

Nr. crt.	Element	Cantități / an	Valoare [Ron]	Valoare [Euro]
1.1	Producția de concentrat de cupru	40.000 to		
1.2	Timp funcționare an	360 zile		
Costuri directe				
2.1	Energie electrica	45.500 Kwh	20.475 lei/an	4.460 euro/an
2.2	Salarii		182.296 lei	39.716 euro/an
2.3	Întreținere, mentenanță		530.575 lei/an	115.594 euro/an
2.4	Costuri amortizări		393.019 lei/an	85.625 euro/an
Total costuri			1.126.365	245.395
Preț cost			28,15 lei/to	6,13 euro/to

Tabelul 3. Costuri în varianta II - transportor cu bandă

Nr. crt.	Element	Cantități / an	Valoare [Ron]	Valoare [Euro]
1.1	Producția de concentrat de cupru	40.000 to		
1.2	Timp funcționare an	360 zile		
	Costuri directe			
2.1	Energie electrica	39.500 Kwh	17.775 lei/an	3.873 euro/an
2.2	Salarii		182.296 lei	39.716 euro/an
2.3	Întreținere, mentenanță		464.738 lei/an	101.250 euro/an
2.4	Costuri amortizări		344.250 lei/an	75000 euro/an
	Total costuri		1.009.059	219.839
	Preț cost		25,22 lei/to	5,50 euro/to

Analizând cheltuielile estimate pentru realizarea investiției banda transportoare concentrat cuprifera, se pot trage următoarele concluzii:

- Din punct de vedere economic, varianta existentă (transport auto a concentratului) și varianta II (banda traversează platforma betonată pentru concentrat) au un preț de cost comparativ, investiția în varianta II fiind mai mică și costurile anuale de operare sunt de asemenea mai mici comparativ cu varianta I.
- Varianta I (banda transportoare subtraversează drumul și apoi traseul este paralel cu acesta) are avantajul că circulația în zonă nu este afectată, traseul benzii fiind într-o zonă necirculată, dar prețul de cost în acest caz este puțin mai mare decât în celelalte variante;
- Din punct de vedere al poluării mediului, varianta de transport a concentratului cu benzi transportoare este mai avantajoasă eliminându-se sursele de poluare cu gaze de eșapament, praf, combustibil și cu uleiuri generate de autovehiculele în mișcare.

Nr.crt	VARIANTA	Costuri de productie [lei]	Pret de cost [lei/to concentrat]
1	Preț de cost în varianta actuală (transport auto a concentratului)	990.851	24,771
2	Pret cost varianta I	1.126.365	28,15
3	Pret de cost varianta II	1.009.059	25,22

Varianta zero

Varianta se refera la faptul ca nu se realizează investiția “Banda transportoare concentrat de cupru de la filtrare concentrat la depozit”.

Principalul avantaj al acestei variante este acela că nu implică investiții noi de capital. Dezavantajul acestei variante este posibilitatea poluării cu gaze de eșapament, praf, combustibil și cu uleiuri în zona de circulație a autovehiculelor care transportă concentratul. În cadrul variantei fără investiții noi, se consideră că tot fluxul de numerar pe fiecare an al analizei este 0.

Varianta I (banda transportoare subtraversează drumul și apoi traseul este paralel cu acesta)

Varianta se refera la faptul ca se realizează investiția “ Banda transportoare concentrat de cupru de la filtrare concentrat la depozit” cu banda transportoare care subtraversează drumul existent, după care traseul benzii este paralel cu drumul până la depozitul final de concentrat.

Evaluarea costurilor de realizare a instalației a fost realizată prin întocmirea unui deviz general, conform HG 907/2016, prezentat în cadrul prezentului studiu.

În această variantă se respectă realizarea instalației cu benzi transportoare care să nu afecteze traficul din zonă, asigurând transportul continuu al concentratului la depozitul final.

Cheltuielile operaționale estimate în acest scenariu au fost indexate cu rata inflației estimată pentru fiecare an al analizei. Veniturile operaționale luate în calcul sunt mai mici decât cele din scenariul fără investiție, dar ceva mai mari decât cele din varianta II.

Varianta II (banda transportoare ce traversează o platforma betonată)

Varianta se refera la faptul ca se realizează investiția “Banda transportoare concentrat de cupru de la filtrare concentrat la depozit” cu banda transportoare care traversează platforma betonată existentă până la depozitul final de concentrat. Evaluarea costurilor de realizare a instalației a fost realizată prin întocmirea unui deviz general, conform HG 907/2016, prezentat în cadrul prezentului studiu.

În această variantă se respectă cerințele de a realiza o instalație cu benzi transportoare care să fie avantajoasă din punct de vedere economic, asigurând transportul continuu al concentratului la depozitul final.

Cheltuielile operaționale estimate în acest scenariu au fost indexate cu rata inflației estimată pentru fiecare an al analizei.

Veniturile operaționale luate în calcul sunt cele mai mici comparativ cu celelalte două variante.

În concluzie, proiectul în varianta II este sustenabil și profitabil și se recomandă implementarea acestuia.

6. Concluzii

- a. Din punct de vedere economic, varianta existentă (transport auto a concentratului) și varianta II (banda traversează platforma betonată pentru concentrat) au un preț de cost comparativ, investiția în varianta II fiind mai mică și costurile anuale de operare sunt de asemenea mai mici comparativ cu varianta I.
- b. Varianta I (banda transportoare subtraversează drumul și apoi traseul este paralel cu acesta) are avantajul că circulația în zonă nu este afectată, traseul benzii fiind într-o zonă necirculată, dar prețul de cost în acest caz este puțin mai mare decât în celelalte variante;
- c. Din punct de vedere al poluării mediului, varianta de transport a concentratului cu benzi transportoare este mai avantajoasă eliminându-se sursele de poluare cu gaze de eșapament, praf, combustibil și cu uleiuri generate de autovehiculele în mișcare.

În concluzie, proiectul în varianta II este sustenabil și profitabil și se recomandă implementarea acestuia.

Bibliografie:

1. Dr. doc. ing. Aron Popa, *Manualul inginerului de mine*, Editura tehnică București, 1989;
2. CEPROM, *Catalog de utilaj minier*, Satu Mare, 1980 – 1981;
3. CEPROM *Standard de ramură pentru transportoare cu bandă staționare de uz general*, Satu Mare, 1985;
4. Keijo Viilo *Metso mining and construction*, Production Eero Hämäläinen, 2014.

ANALIZA INFLUENȚEI FACTORILOR NATURALI ȘI SOCIAL-POLITICI ASUPRA SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC DIN DEPRESIUNEA PETROȘANI

Autori: Georgel CLAPON¹, Relu CLAPON¹
clapongigi@yahoo.com

Coordonator: Conf. univ. dr. ing. Sorin MIHĂILESCU²

¹ Universitatea, Facultatea, specializarea: STITS, anul 2

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de I.M.E., Departamentul: I.M.I.T.

Rezumat

În prezent, transportul public de persoane a devenit un element indispensabil vieții, întrucât oferă membrilor societății posibilități de deplasare, comunicare, de percepere și asimilare, a cât mai mult din ce oferă civilizația. Transportul public de pasageri, constituie una dintre cele mai importante funcții ale unui oraș (zone geografice), deoarece prin intermediul acestuia se asigură unitatea și coerența tuturor activităților sale. Transportul public de persoane este caracterizat prin: numărul mare de pasageri transportați; schimbări de vehicule; distanțe scurte; accesibilitate bună; disponibilitate mare. În acest context, analiza factorilor naturali și socio-politici din Depresiunea Petroșani ajută la înțelegerea situației actuale a sistemului de transport public și la relațiile dintre acesta și activitățile sociale.

Cuvinte cheie

Transport public, mobilitate durabilă, populație.

1. Introducere

Depresiunea Petroșani are un grad ridicat de urbanizare și cuprinde municipiile Petroșani, Vulcan, Lupeni și orașele Petrila, Aninoasa și Uricani. Transportul public de persoane trebuie privit în contextul dezvoltării generale a orașului (zonei geografice), al importanței sale politice și social-culturale, determinante fiind, întinderea teritoriului servit, numărul locuitorilor, volumul cererii de transport și specificul activității [1]. Organizarea funcționării sistemului general de transport public într-un oraș sau într-o zonă pornește de la necesitatea asigurării caracterului unitar al acestuia și de la subordonarea diferitelor moduri de transport interesului general al colectivității în conformitate cu limitele și posibilitățile pe care le oferă fiecare în preluarea călătorilor și utilizarea rețelei stradale sau dotărilor specifice [2], [3], [4]. Pentru o bună cunoaștere a fenomenelor de circulație în vederea optimizării desfășurării transporturilor publice de persoane în zonele urbane, analiza factorilor naturali și socio-politici și a interdependenței acestora are o importanță deosebită [5].

2. Factori naturali

Poziția geografică a zonei, situația mediului natural, bogății naturale, factori demografici etc., reprezintă factorii naturali care influențează sistemele de transport public de călători.

Depresiunea Petroșani (Fig. 1) este situată în sud-vestul României, în Carpații Meridionali, între coordonatele 45°17' - 45°22' latitudine nordică și 20°-13' și 20°33' longitudine estică. Accesul în depresiune se face din sud prin Defileul Jiului dinspre Târgu Jiu sau din nord pe drumul național DN66 dinspre Simeria și în perspectivă din vest prin Cheile Buții dinspre Herculane. Depresiunea Petroșani are o lungime de aproximativ 60 km, între localitățile Cîmpa Râscoala la est și Câmpu lui Neag la vest și are formă triunghiulară orientată spre V-S-V - E-N-E. Lățimea scade la 9 km, în dreptul localităților Petrila și Livezeni, până la 1,5 km la Câmpul lui Neag. Municipiul Petroșani este amplasat pe două importante căi de comunicație rutiere: DN 66, Târgu Jiu – Simeria, la intersecția cu DN 66A Petroșani – Uricani – Câmpu lui Neag, cu prelungire spre Herculane și DN 7A, care leagă municipiul de Valea Oltului (Petroșani – Voineasa – Brezoi). Petroșani se situează pe axa feroviară nord-sud, ce leagă Transilvania de Oltenia, prin Valea Jiului (Simeria-Petroșani-Târgu-Jiu-Filiași). Depresiunea Petroșani are origine tectonică și este situată în partea de vest a Carpaților Meridionali, între versanții Munților Retezat (V-NV), Șureanu (N-NE), Parâng (E-SE) și Vâlcan (S-SV). Altitudinea medie a depresiunii este de cca 620 m. În imediata vecinătate a depresiunii, contactul către munte este dat de dealuri înalte și munți cu altitudini de 1300-1500 m către nord, respectiv de 1000-1600 m către sud, contactul fiind marcat de abrupturi cu diferențe de altitudine de 800-1000 m. La contactul dintre zonele de piemont cu terasele și luncile văilor sunt situate cele mai numeroase și extinse vetre ale localităților (Petroșani, Lupeni, Vulcan, Petrila etc) [6].

Clima depresiunii este submontană, răcoroasă (temperatura medie anuală: 6°C), cu precipitații abundente (1000-2000 mm anual), cu un număr de 45 zile/an sub formă de zăpadă și frecvente inversiuni de temperatură. Râurile afluenți ai Jiului de Vest și ale Jiului de Est își au izvoarele în munții din jur, au trasee scurte și repezi, respectiv văi înguste cu pante accentuate (15-20%). Pe unul din afluenții de dreapta ai Jiului de Vest se află Barajul de la Valea de Pești, care alimentează cu apă majoritatea orașelor din zonă. Pădurile de foioase și rășinoase sunt elementele ale vegetației dominante, extinse pe suprafețe foarte mari în cadrul depresiunii: 58 mii ha (47,7 % din suprafața sa), dintre care 8,3 mii ha sunt arii protejate naturale (13,6% din suprafața totală a depresiunii), iar 9,2 mii ha sunt site-uri Natura 2000

(14,3%). Utilizarea terenurilor din ansamblul Văii Jiului evidențiază dominanța suprafețelor forestiere (peste 60%) și a celor agricole (32,06% - din care majoritatea pășuni și fânețe), suprafețele ocupate de construcții, de terenuri neproductive (halde de steril și site-uri industriale în abandon) sau cele destinate căilor de comunicație fiind foarte reduse (6,8%). Suprafața pădurilor este semnificativă în Uricani (69,37%) și Petrița (66,5%), cea mai redusă în Vulcan (43,4%), cele ocupate de construcții este mai mare în Lupeni (5,08%) și Aninoasa (4,08%), iar terenurile neproductive ocupă ponderi importante în Aninoasa (6,19%) și Petrița (5,66%).

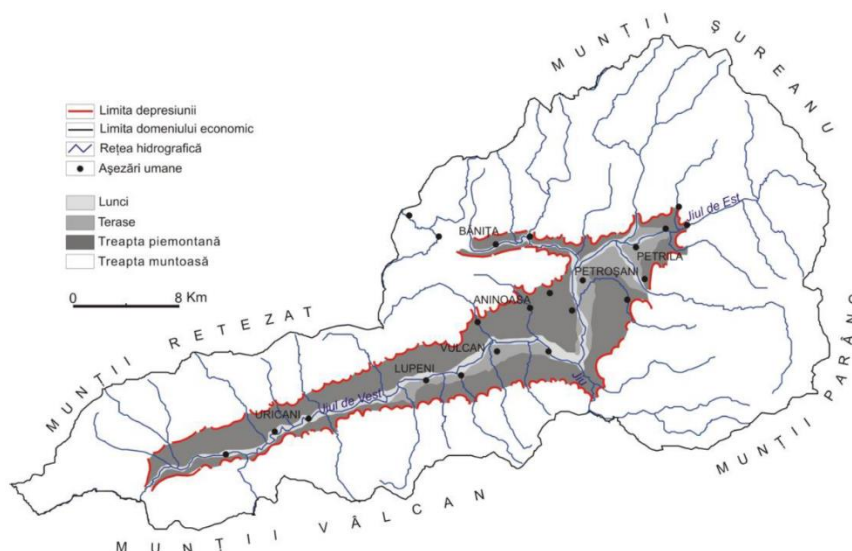


Fig. 1. Microregiunea urbană Depresiunea Petroșani

Pe lângă bogățiile naturale reprezentate de păduri, pășuni și fânețe, în Depresiunea Petroșani o altă bogăție naturală majoră o reprezintă cărbunile de calitate superioară (hulla). Resursele de hullă din România cunoscute sunt de 232 milioane tone [85 milioane tep] din care exploatabile în perimetre concesionate 83 milioane tone [30 milioane tep]. La un consum mediu al rezervelor de 0,3 milioane tep/an gradul de asigurare cu resurse de hullă este de 104 ani dar exploatarea acestei resurse energetice primare este condiționată de fezabilitatea economică a exploatărilor. Puterea calorică medie a hullii exploatare în România este de 3.650 kcal/kg [7].

Turismul reprezintă un domeniu cu potențial de creștere pe care Valea Jiului poate miza pentru asigurarea unei tranziții echitabile către o economie diversificată, în special datorită potențialului mediului natural și patrimoniului cultural. Diversitatea acestor factori favorizează creșterea importanței turismului în activitatea economică, prin inițiative atât la nivel individual, antreprenoriale, cât și la nivelul întregii zone, prin colaborarea strânsă între actorii locali. Consolidarea activității turistice se poate realiza în baza conceptului de turism sustenabil, ce se diferențiază prin calitate, accesibilitate pentru turiști și în armonie cu mediul natural. Potențialul turistic al zonei (Fig. 2) nu este exploatat corespunzător, iar pentru dezvoltarea acestuia este necesară o mai bună infrastructură și mijloace publice de transport eficiente.

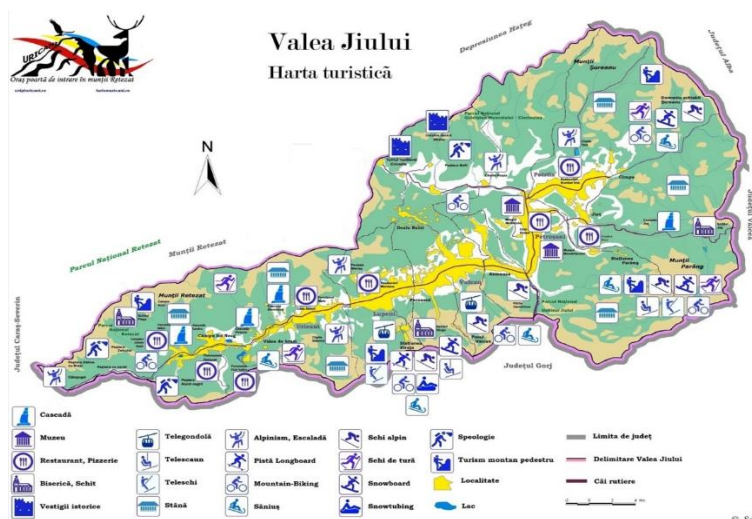


Fig. 2. Harta turistică a Depresiunii Petroșani [8]

După 1992 tendința generală de scădere a populației depresiunii a fost mai lentă față de media la nivel național, fapt explicat prin atenuarea impactului crizelor economice generale prin sprijinul special acordat minerilor din regiune.

Cu toate acestea sporul natural (Fig. 3) a scăzut treptat trecând de la valori pozitive în 1992 (10,73‰ la Uricani sau 8,78‰ la Vulcan) la valori negative accentuate în anul 2014: - 6,5‰ la Aninoasa, - 4,9‰ la Petroșani sau - 4,12 ‰ la Petrița. După 1992 natalitatea înregistrează cea mai drastică scădere, consecință a restructurării industriei extractive și disponibilizării masive a minerilor, precum și a accentuării fenomenului migrației regresive, adică de reîntoarcere în zonele de origine a unei părți semnificative din populația migrată anterior către zona minieră Petroșani. În plus, mișcarea naturală este marcată de intensificarea migrațiilor internaționale a unui important număr din populația activă [9], [10].

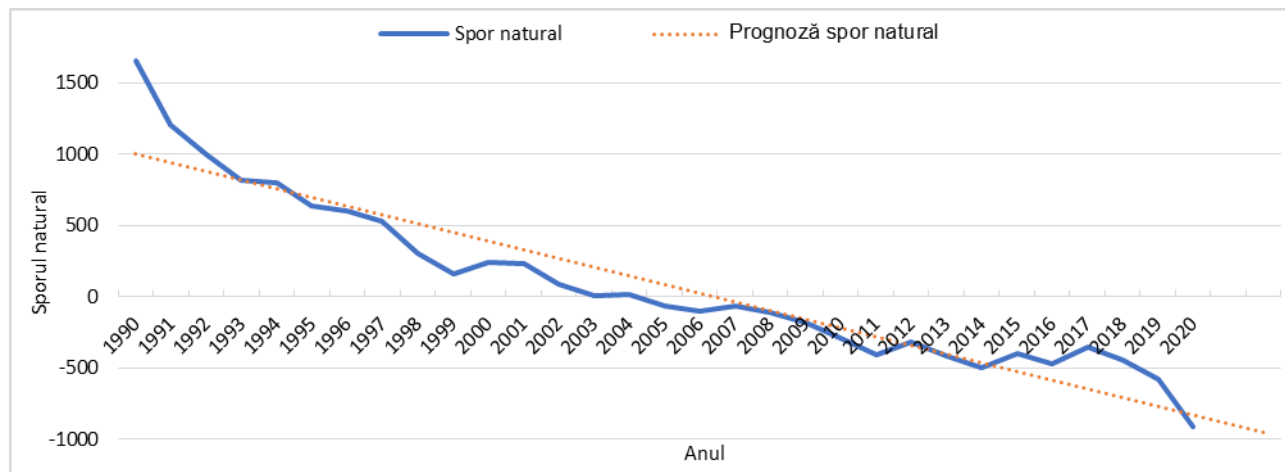


Fig. 3. Sporul natural al populației în Depresiunea Petroșani

3. Factori social-politici

Numărul și structura populației, nivelul de trai, măsurile de protecție socială etc., reprezintă factorii social-politici care influențează sistemele de transport public de persoane.

Starea economiei a influențat puternic factorii socio-politici, scăderea populației fiind de aproximativ 34.000 de locuitori în ultimii 30 de ani (164.456 locuitori în 1992, 130.249 în 2021). Tendința descrescătoare este probabilă în condițiile actuale, astfel că numărul locuitorilor bazinului Petroșani va scădea cu o medie anuală compusă de 1,48%, ajungând la aproximativ 114.000 de locuitori în 2030, ceea ce reprezintă o scădere de aproape 33% față de vârful atins în 1997 de 169.653 de locuitori (Fig. 4) [10].

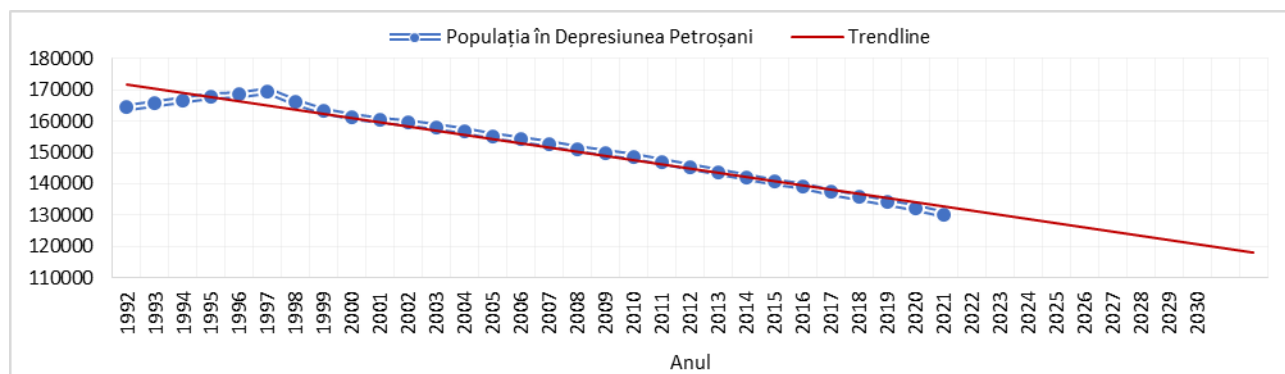


Fig. 4. Evoluția și prognoza populației în Depresiunea Petroșani

Structura populației pe grupe de vârste (Fig. 5) evidențiază dinamica piramidei vârstelor și anunță crizele demografice și economice viitoare [10]. Analiza piramidelor vârstelor evidențiază dinamica anumitor grupe de populație de-a lungul perioadei de tranziției economice până în prezent. Deși rata natalității a scăzut constant în perioada 1992-2021, ponderea populației tinere a înregistrat valori mai ridicate decât media națională. Cu toate acestea, scăderile demografice și ale natalității evidențiază modificări profunde ale piramidelor vârstelor, cu efecte negative pentru următorii 25-30 de ani. Astfel, în afara cohortelor generaționale cu efectiv numeros generate de măsurile pronataliste din anii 1966-1970, respectiv grupele de vârstă de 50-54 și 55-59 ani și grupa de vârstă de 30-34 ani născută după evenimentele din 1989, când în Valea Jiului bunăstarea economică a favorizat încă o natalitate susținută, celelalte grupe de vârstă scad numeric accentuat, neasigurând viabilitatea biologică a dezvoltării viitoare a zonei.

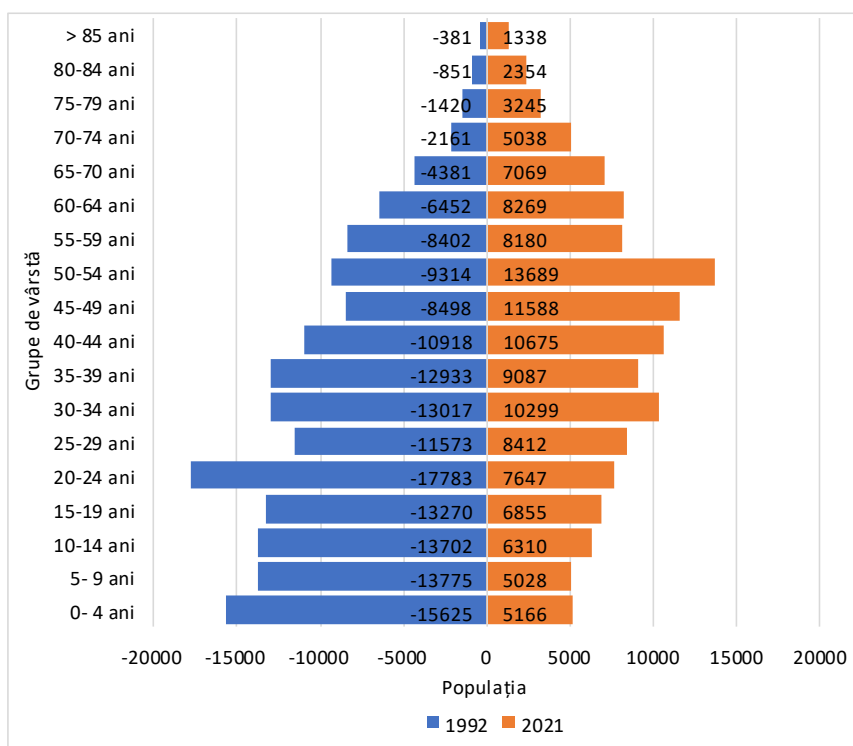


Fig. 5. Dinamica piramidei vârstelor

Dinamicile demografice negative menționate au avut ca efect scăderea generală a ponderii tinerilor în localitățile Văii Jiului (de la 16,93% din populația totală în 2007 la 13,60% în anul 2015), respectiv îmbătrânire demografică și creșterea ponderii vârstnicilor (de la 9,74% în 2007 la 12,03% în anul 2015), fenomene care anunță un dezechilibru demografic și o diminuare considerabilă a proporției persoanelor active.

Analiza privind populația școlară (Fig. 6), realizată pe baza datelor statistice existente [10], relevă reducerea numărului de elevi din toate categoriile, cu excepția celor încadrați în învățământul postliceal, profesional (care a fost reluat începând cu anul 2012) și universitar. Cunoscând tendința de variație a numărului de elevi, bazată pe date înregistrate în perioada 2014-2020 și ținând seama de prognoza de evoluție a populației până la orizontul anului 2030 (Fig. 4) și fenomenele demografice, natalitate, mortalitate și migrație externă (Fig. 3), pe termen scurt se prognozează reducerea populației școlare. Principala cauză a reducerii populației școlare este dată de rata scăzută a natalității, care se reflectă în populația tânără, cu vârsta cuprinsă între 0 și 24 ani, a cărei pondere din numărul total de locuitori a scăzut considerabil (Fig. 5).

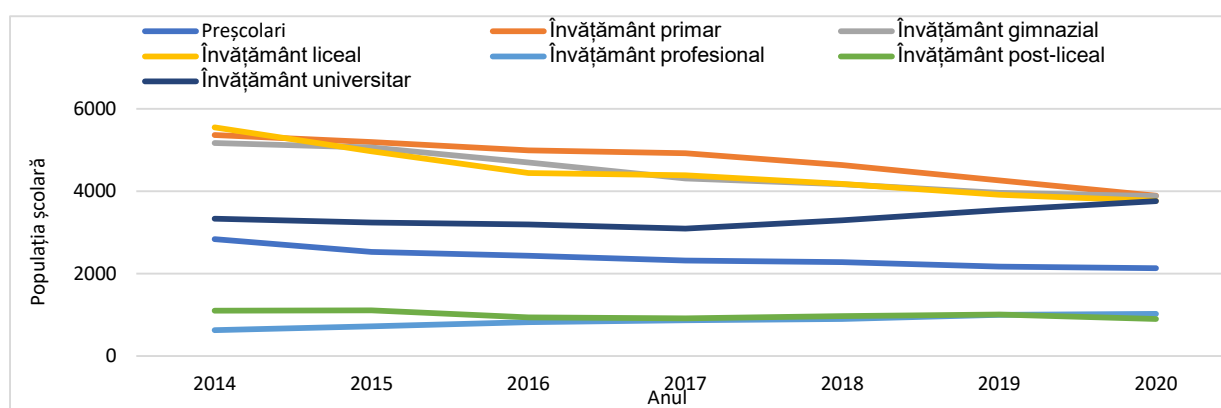


Fig. 6. Evoluția populației școlare în Depresiunea Petroșani

Depresiunea Petroșani este unul dintre cele mai afectate sisteme urbane ale României din punct de vedere socio-economic. Evoluția economică din ultimii ani, nivelul de trai din prezent și perspectivele vieții în sistemul urban Depresiunea Petroșani sunt consecințele directe ale procesului dezindustrializării rapide și ale politicilor implementate după căderea regimului comunist, impactul acestora extinzându-se inclusiv la nivelul județului Hunedoara. Uneori, eludând statisticile oficiale (beneficiari de venit minim garantat, părinți care declară că pleacă în străinătate, nivelul slab de raportare al abuzurilor etc.) sărăcia este o realitate constatată empiric cu preponderență în cartierele marginalizate ale fiecărui oraș constituent al Văii Jiului. În interiorul acestor cartiere sunt prezente fenomene sociale deviate pornind de

la abandon școlar la abuz și violență domestică, până la consum de droguri. Totuși, în general, nivelul de trai al populației din Depresiunea Petroșani a crescut, această afirmație bazându-se pe datele statistice ale INS referitor la numărul mediu al bunurilor de folosință îndelungată la 100 de gospodării (Fig. 7) [10].

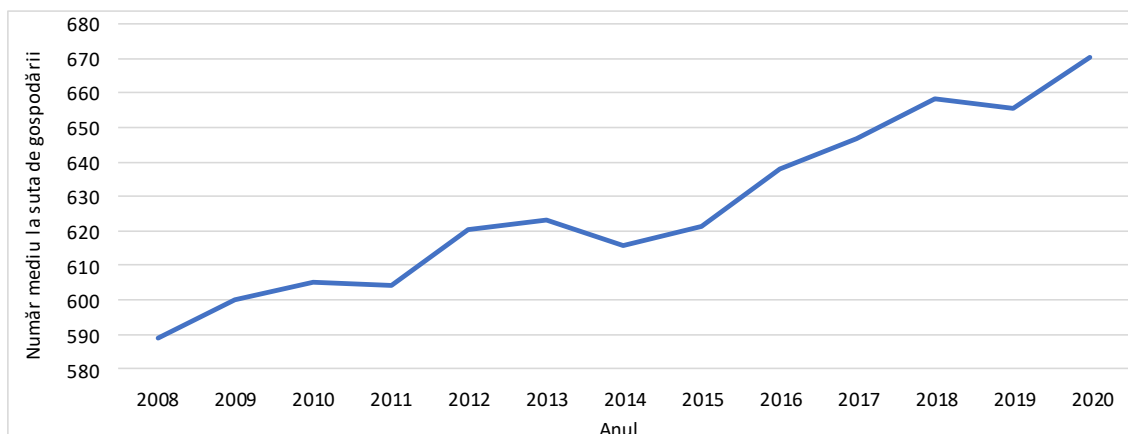


Fig. 7. Bunuri de folosință îndelungată la 100 gospodării

Serviciile sociale limitate fac populația și mai vulnerabilă. Există un număr relativ mare de persoane cu dizabilități care nu au posibilitatea de a locui într-o instituție specializată. Numărul insuficient de creșe pentru copii are un impact mare asupra dezvoltării și bunăstării lor, în special a celor ai căror părinți sunt plecați din Valea Jiului. Acești copii sunt crescuți fie de rude, fie de comunitate. Interviuurile au evidențiat existența unui număr considerabil de persoane vulnerabile care nu beneficiază de o locuință decentă, resurse financiare suficiente pentru un trai decent sau care sunt supuse violenței domestice din cauza alcoolului, consumului de droguri sau dependenței de jocuri de noroc .

4. Concluzii

Transportul de persoane constituie una din componentele importante ale serviciului de transport. Transportul public trebuie să fie benefic pentru majoritatea populației, care include și unele categorii defavorizate, care nu își pot permite, din punct de vedere financiar, transportul individual sau, nu au capacitatea să îl utilizeze.

În lucrare sunt prezentate cercetările realizate în Depresiunea Petroșani privind factorii naturali și socio-politici și influența lor asupra activității de transport public de persoane. Studiul realizat a condus la concluzia că sistemul de transport public de persoane este influențat foarte puternic de forma geografică, tendința generală de scădere a populației reflectată de dinamica piramidei vârstelor, de sporul natural negativ și de reducerea populației școlare. De asemenea o puternică influență o are și creșterea accentuată a bunurilor de folosință îndelungată (automobile personale).

Astfel se poate concluziona că transportul public de persoane va înregistra o scădere în volumul de pasageri transportați în următorii ani, probabil până la un nivel la care numărul locuitorilor se va stabiliza și bogățiile naturale, în speță turismul, vor fi exploatare la nivelul pe care zona le oferă.

Bibliografie:

1. Mihăilescu, S., Praporgescu, G., *Public transport analysis in the Petroșani Basin in the context of the need for sustainable mobility*, MATEC Web of Conferences, Volume 354, Article no. 00065 (2022) ,10th International Symposium on Occupational Health and Safety (SESAM 2021), DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/202235400065>.
2. http://docs.wbcsd.org/2009/03/MobilityForDevelopment_Summary.pdf, [Accessed 12.04.2022]
3. S. Ilie, G. Mitran, I. Tabacu, N. Ilie, V. Nicolae, A. Boroiu, MODTECH 2011, *Project management in regional public transport*, (Vadul lui Voda, Moldova, 2011)
A. Boroiu, G. Mitran, *Ingenieria Automobilului*, 51, 3-3, (2019)
4. A.A. Boroiu, E. Neagu, A. Boroiu, I. Vieru, 8th ACME, *Proposals for the reorganization of road traffic in the central area of Pitesti municipality based on microsimulation-performed traffic analyses*, (Iasi, Romania, 2018)
5. Costache, A., *Vulnerabilitatea așezărilor umane și riscurile sociale în Depresiunea Petroșani*, Editura Transversal, Târgoviște (2020)
6. <http://energie.gov.ro/transparenta-decisionala/strategia-energetica-a-romaniei-2019-2030-cu-perspectiva-anului-2050/>
7. <http://cheilebalomir.xhost.ro/harta.html>
8. <https://www.greenpeace.org/static/planet4-romania-stateless/2019/09/4c3118e3-tranzi%C8%9Bie-just%C4%83-%C3%AEn-hunedoara-diversificare-economic%C4%83-echitabil%C4%83-%C8%99i-durabil%C4%83.pdf>
9. <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>
10. <http://mfe.gov.ro/wp-content/uploads/2020/07/b02b3d268774f9adb3c9f655c452aa87.pdf>

ANALIZA INFLUENȚEI FACTORILOR ECONOMICI ȘI DE EXPLOATARE ASUPRA SISTEMULUI DE TRANSPORT PUBLIC DIN DEPRESIUNEA PETROȘANI

Autori: Relu CLAPON¹, Georgel CLAPON¹
clapongigi@yahoo.com

Coordonator: Conf. univ. dr. ing. Sorin MIHĂILESCU²

¹ Universitatea, Facultatea, specializarea: STITS, anul 2

² Universitatea din Petroșani, Facultatea de I.M.E., Departamentul: I.M.I.T.

Rezumat

Principalul obiectiv al transportului public de pasageri este servirea acestora la cel mai exigent nivel al cerințelor. Prin transportul public de pasageri se asigură reducerea timpului pierdut pentru deplasarea la locul de muncă, la școală, la magazin, medic, vizite la rude, călătorii de afaceri etc., în favoarea timpului destinat odihnei, destinderii, autoinstruirii, educației copiilor, preocupărilor politice sau de afaceri. Un sistem eficient de transport urban are următoarele scopuri: asigurarea unei capacități de transport suficiente; realizarea accesibilității; realizarea unui timp minim pe traseul origine-destinație; siguranța realizării prestației pe orice vreme; un confort acceptabil pentru pasager; efecte negative minime asupra liniștii locuitorilor și mediului înconjurător. În acest context, analiza infrastructurii și suprastructurii rutiere, a factorilor de exploatare tehnică a sistemului de transport și celor economici (în general și ai sistemului de transport) din Depresiunea Petroșani ajută la înțelegerea situației actuale a sistemului de transport public și la modul cum trebuie dezvoltat și modernizat.

Cuvinte cheie

Transport public, mobilitate durabilă, cerere de transport.

2. Introducere

Transportul public de persoane constituie una din cele mai importante funcții ale comunității, prin el asigurându-se unitatea și coerența activităților desfășurate în comunitate. El poate fi considerat un indicator al nivelului de dezvoltare al comunității, fiind o parte intrinsecă a civilizației. Caracteristica de bază a transportului public de persoane prin servicii regulate este aceea că se desfășoară într-un cadru organizat, pe trasee fixe, cu grafice de mers și trasee prestabilite. El trebuie să se realizeze în momentul cererii și să fie organizat astfel încât să asigure preluarea sarcinii de transport, cu un grad corespunzător de confort și siguranță, scopul unui sistem de transport public urban fiind acela de a satisface cerințele de deplasare în teritoriu ale locuitorilor, atât în zonele rezidențiale, cât și în cele industriale și de agrement. Calitatea unei călătorii – care este produsul efectiv al acestei activități de transport – comportă o multitudine de factori, esențiali fiind siguranța, confortul și ritmicitatea călătoriei.

2. Infrastructura și suprastructura sistemului de transport

Starea fizică, tipul de proprietate asupra infrastructurii și suprastructurii sistemului de transport, induc, printre altele, o latură concurențială, benefică pentru sistemul de transport.

Infrastructura rutieră din Depresiunea Petroșani este reprezentată de drumurile naționale DN 66, DN 7A și DN 66A destinate transportului rutier în scopul satisfacerii cerințelor economiei naționale și populației și de rețeaua stradală a localităților componente. Infrastructura rutieră este proprietate publică, aparținând de Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR) din România și de Unitățile Administrativ Teritoriale (UAT) din Depresiunea Petroșani.

În ceea ce privește rețeaua totală de drumuri din depresiune, aceasta însumează 361 km, repartizați relativ unitar între localitățile componente ale microregiunii, având în vedere suprafața acestora.

Modernizarea rețelei stradale (Fig. 1) din localitățile Depresiunii Petroșani a fost realizată prin implementarea unor proiecte finanțate din Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR) prin Programul Operațional Regional (POR) 2007-2013 și 2014-2020, prin Programul Național de Construcții de Interes Public sau Social (PNCIPS) și din fonduri de la bugetele locale.

Serviciul de transport public din Depresiunea Petroșani se realizează prin intermediul unor linii de microbuz operate de 2 operatori de transport privați, existând 3 rute principale interurbane Petroșani-Petrila - operată de S.C. Stalone Com S.R.L. cu 18 microbuze cu 16 locuri, Petroșani-Vulcan-Lupeni-Uricani și Petroșani-Aninoasa (pe sectorul Piața Victoriei Petroșani-DN 66A se suprapune cu traseul Petroșani-Uricani) (Fig. 2) și una locală în Petroșani (Piața Victoriei-Aeroport) – operate de S.C. ZMK S.R.L. cu 60 microbuze cu 15-29 locuri.

Totodată sunt și 5 companii private de taxi, 3 în Petroșani (Comar Activ S.R.L., Corola Trans Telecom S.R.L., Taxi Alpin S.R.L.) și câte una în Vulcan (Taxi Vulcan) și Lupeni (Taxi Lupeni).

Infrastructura rutieră pe care se desfășoară transportul public este reabilitată și modernizată pe întreaga lungime.

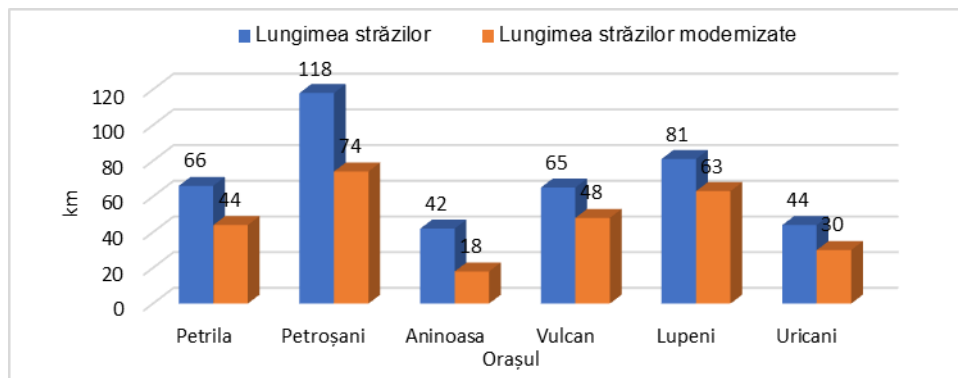


Fig. 1. Lungimea totală a străzilor și străzilor modernizate pe localitățile din Depresiunea Petroșani

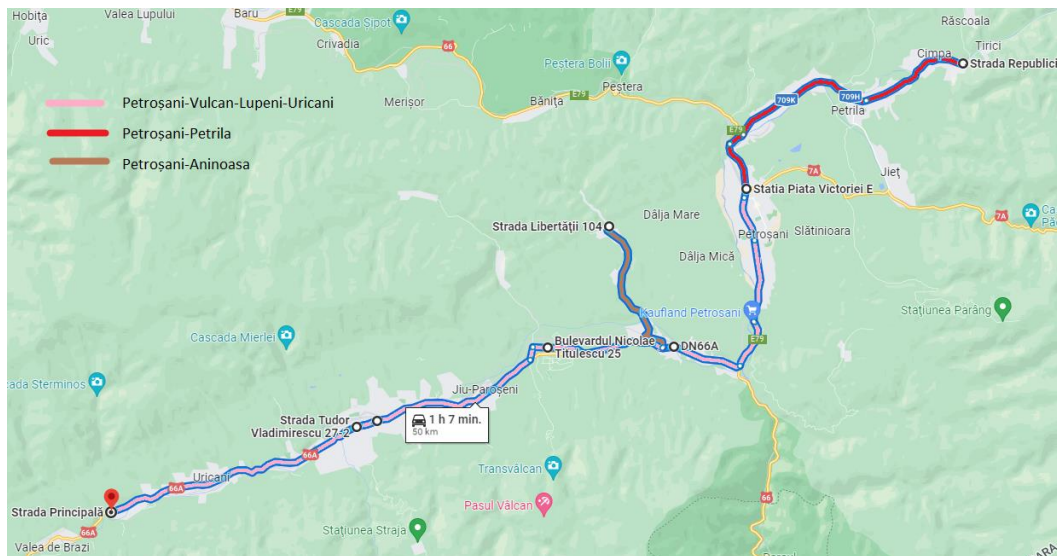


Fig. 2. Principalele trasee de transport public de persoane în Depresiunea Petroșani

3. Factori de exploatare

Capacitatea, viteza, flexibilitatea etc., reprezintă factorii de exploatare ai sistemului de transport public de persoane.

Pentru a obține o imagine de ansamblu asupra volumelor de trafic în Depresiunea Petroșani a fost realizat un studiu de trafic. Studiul de trafic a fost realizat luând în considerare valorile traficului pe o perioadă de 24 de ore, la intervale prestabilite în punctele selectate pentru măsurarea volumului de trafic. Ținând cont de faptul că aceste puncte sunt noduri de trafic care atrag fluxuri majore de trafic și sunt zone cu volume maxime de trafic la orele de vârf, este evident că o analiză a parametrilor de trafic al acestora va oferi o imagine reală a traficului rutier de ansamblu din Bazinul Petroșani. Datele de trafic obținute au fost prelucrate pentru a se putea obține o concluzie asupra evoluției volumelor de trafic pe durata zilei. În Figura 3 este prezentate grafic, ca exemplu, rezultatele obținute pentru intersecția Bd. 1 Decembrie 1918 - Str. Nicolae Bălcescu situată în Municipiul Petroșani, aceasta fiind cea mai aglomerată intersecție din aria studiată.

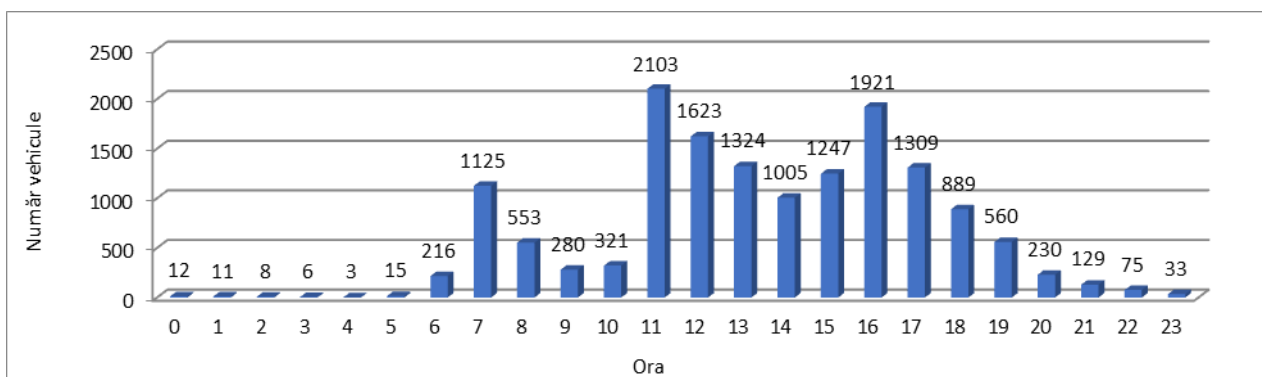


Fig. 3. Volumele de trafic pe durata unei zile în intersecția Bd. 1 Decembrie 1918 - Str. Nicolae Bălcescu

Din exemplul prezentat în figura 3, se observă că perioadele de vârf sunt 07,00-08,00 pentru traficul de

dimineață, 11,00 - 13,00 pentru traficul de amiază și 15,00-17,00 pentru traficul de după amiază. Perioadele de vârf corespund cu deplasările populației spre/dinspre locul de muncă și cu începerea/terminarea cursurilor elevilor. Vârful observat în jurul orei 12,00 se datorează traficului generat de preluarea elevilor din unitățile de învățământ.

Prin studiul de trafic a fost estimat și traficul mediu zilnic anual (MZA) actual și de perspectivă (Fig. 4) pentru perioada 2015-2040 pe DN 66 punctul de intrare în Petroșani dinspre Deva.

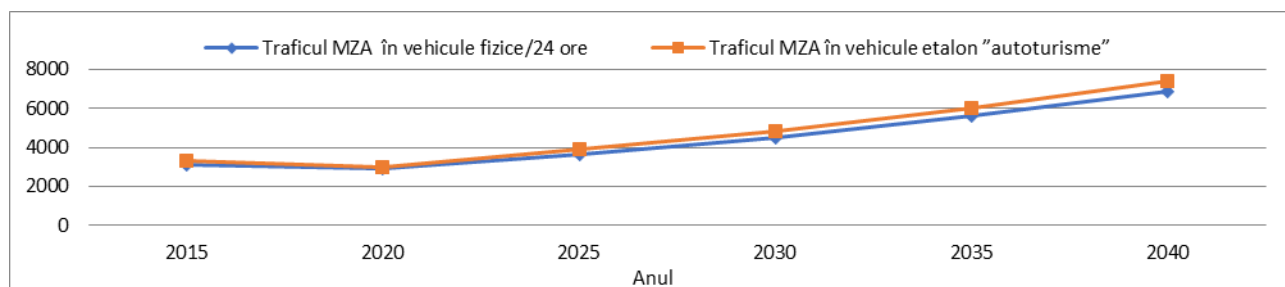


Fig. 4. Traficul estimat pentru DN66 punctul de intrare în Petroșani dinspre Deva

Concluziile studiului de trafic realizat sunt următoarele:

- traficul rutier general nu prezintă congestii majore de circulație pe durata zilei;
- în majoritatea intervalelor orare, toate vehiculele sunt deservite de intersecții pe un singur ciclu de verde al intersecției;
- în orele de vârf se formează coloane de vehicule în intersecțiile cu volum mare de trafic, depășindu-se capacitatea intersecțiilor respective;
- viteza medie de deplasare în oraș este de 30 km/h.

Flexibilitatea sistemului de transport public de persoane este asigurată prin oferta de transport a celor doi operatori privați. Distribuția orară a ofertei de transport, în zilele lucrătoare, este prezentată grafic în figurile 5, 6, și 7.

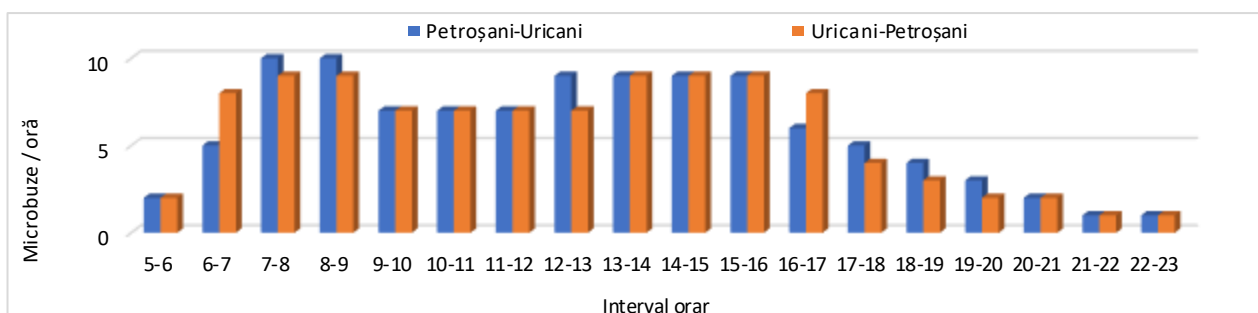


Fig. 5. Frecvență orară a microbuzelor pe ruta Petroșani-Uricani și retur

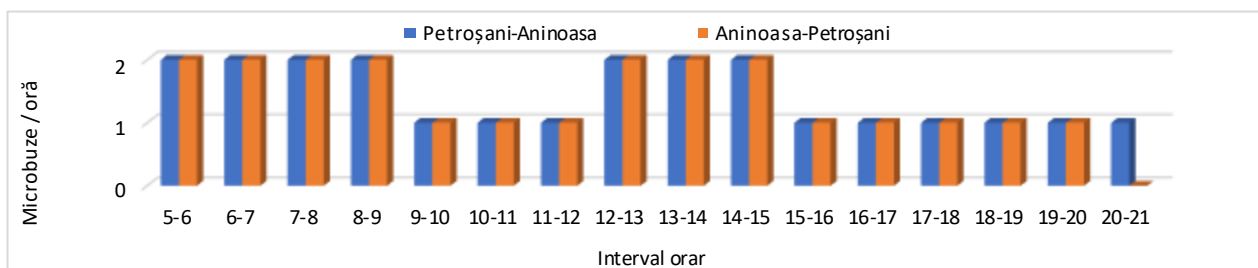


Fig. 6. Frecvență orară a microbuzelor pe ruta Petroșani-Aninoasa și retur

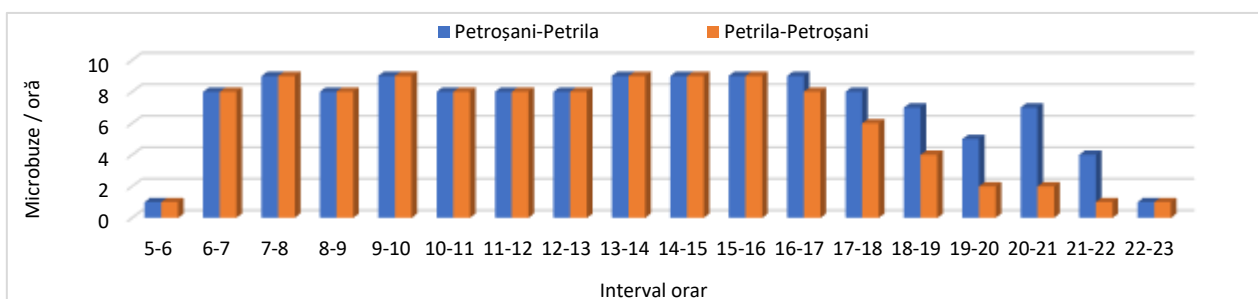


Fig. 7. Frecvență orară a microbuzelor pe ruta Petroșani-Petrila și retur

4. Factori economici

Factori economici generali (ce caracterizează sistemul economic în ansamblul său) și specifici sistemului de transport (starea vehiculului, resursa umană, factorii de mediu etc.) sunt cei care influențează sistemul de transport public.

Zona s-a bazat aproape exclusiv pe ocuparea forței de muncă în mineritul cărbunelui (peste 60.000 angajați în 1989), iar după închiderea și reducerea drastică a activității miniere (de la 15 exploatări miniere în 1990 la 4 exploatări miniere în 2021 cu puțin peste 4000 de angajați), dezvoltarea zonei a încetat, condițiile de viață s-au deteriorat, iar reorientarea către alte surse economice s-a realizat doar într-o mică măsură. În 2020, Bazinul Petroșani a înregistrat aproximativ 94.000 de persoane apte de muncă, cu vârste cuprinse între 15 și 65 de ani. Doar un sfert dintre aceștia sunt angajați, comparativ cu 1992, când peste 60% din populație avea un loc de muncă stabil (Fig. 8).

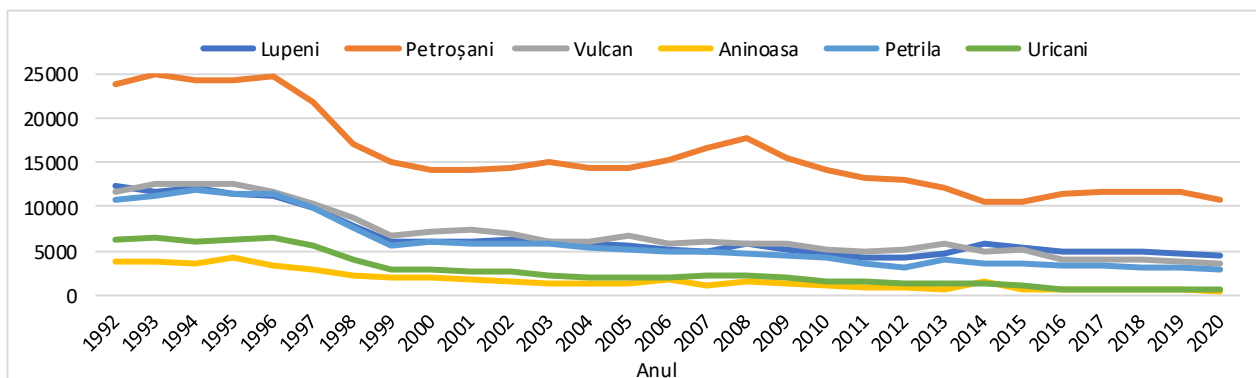


Fig. 8. Evoluția numărului de salariați în orașele din Depresiunea Petroșani

În Depresiunea Petroșani ponderea populației ocupate reprezintă 17% din totalul numărului de locuitori (Fig. 9).

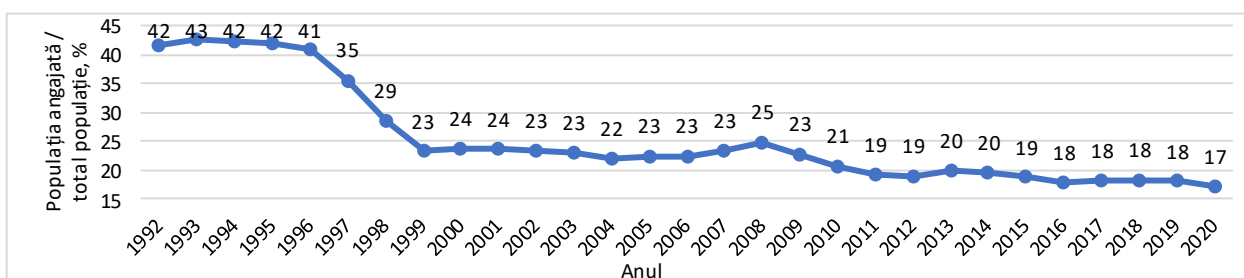


Fig. 9. Evoluția populației ocupate în raport cu populația totală în Depresiunea Petroșani

În anul 2020, la nivelul Văii Jiului existau aproximativ 2300 de companii, din care aproape 900 active în domeniul comerțului. Pe lângă serviciile oferite de instituțiile publice (administrație, sănătate, educație), alte sectoare economice reprezentative din punct de vedere al numărului de operatori economici sunt industria prelucrătoare, domeniul transporturilor, construcțiile și industria hotelieră. Din punct de vedere al cifrei de afaceri, comerțul deține cea mai însemnată pondere, contribuind cu 28%, sector urmat de sectorul energetic, cu 24% și industria prelucrătoare, cu 20%. După numărul de salariați, sectorul cu cel mai mare efectiv salarial este reprezentat de sectorul energetic, cu aproape 5000 de salariați, urmat de comerț (3000 de salariați), industria prelucrătoare (2400 salariați) și construcții (1100 salariați).

Motivul pentru care oamenii călătoresc sunt variate: deplasarea la locul de muncă, la școală, la magazin, medic, vizite la rude, călătorii de afaceri, de plăcere etc. Decizia persoanelor de a călători într-un anumit fel este determinată de factori precum sunt: motivul, starea vremii, ambianța socială, perspectiva temporară, starea sănătății, venitul, concurența de pe piață, preferințe, calitatea serviciilor etc. Cererea pentru serviciile de transport de transport public de persoane este diferențiată pe perioade ale zilei, pe zile din săptămâna, în funcție de scopul călătoriei, durata călătoriei și frecvenței de deplasare etc.

Desfășurarea activităților economice implică o generare de călătorii cu pondere importantă în cazul transportului de persoane. Cerea de transport care are ca scop deplasările către și de la locul de muncă este influențată și de faptul că populația ocupată din Depresiunea Petroșani a scăzut de la 41% în anul 1996 la 23% în anul 1999 (Fig. 9).

De asemenea, unitățile de învățământ reprezintă poli de atragere/generare a călătoriilor la nivelul unei localități, cărora trebuie să li se acorde atenție deosebită din punct de vedere al accesibilității și siguranței circulației. Deși în perioada următoare se așteaptă o reducere a populației școlare, nu același lucru se poate estima în legătură cu numărul deplasărilor realizate pentru transportul elevilor. Tot mai frecvent se întâlnesc cazuri în care copiii nu studiază la școala din zona de rezidență, motiv pentru care deplasările având ca scop ducerea/aducerea copiilor la/de la școală devin tot mai numeroase și sunt realizate cu, în general, cu autovehiculul personal.

La ora actuală numărul estimativ de călători pe zi este de aproximativ 4500 de persoane. Frecvența curselor mijloacelor de transport (Fig. 5-7) asigură transportul unui număr de aproximativ 13000 persoane, în condițiile în care fiecare mijloc de transport ar avea numărul maxim de locuri ocupate. Trebuie menționat că la orele de vârf mijloacele de transport circulă la capacitate maximă și că nu s-a ținut seama de transportul de persoane în regim de Taxi.

În prezent pentru societatea umană transporturile reprezintă o activitate esențială, dar cu consecințe negative asupra factorilor de mediu. Conform proiectului Life GySTRA, traficul urban reprezintă una dintre cele mai importante surse de poluare atmosferică la nivel european, peste 60% din emisiile de NO_x fiind cauzate de acesta. O altă statistică îngrijorătoare citată de proiect este cea conform căreia 6,5% din vehiculele Euro V sunt responsabile de 35% din totalul emisiilor de noxe. Volumul, natura și concentrația poluanților emiși depind de tipul de autovehicul, de natura combustibilului și de condițiile tehnice de funcționare.

Emisiile de poluanți ale autovehiculelor prezintă două mari particularități:

- eliminarea se face foarte aproape de sol, fapt care duce la realizarea unor concentrații ridicate la înălțimi foarte mici, chiar pentru gazele cu densitate mică și mare capacitate de difuziune în atmosferă;
- emisiile se fac pe întreaga suprafață a zonei analizate, diferențele de concentrații depinzând de intensitatea traficului și posibilitățile de ventilație a arterelor de circulație.

5. Concluzii

Transportul de persoane constituie una din componentele importante ale serviciului de transport, iar costurile de transport au o pondere suficient de mare în costurile generale, ceea ce justifică orientarea cercetărilor în vederea reducerii acestora.

În lucrare sunt prezentate cercetările realizate în Depresiunea Petroșani privind factorii de exploatare, economici și de infrastructură și suprastructură asupra activității de transport public de persoane. Studiul de mobilitate urbană realizat a condus la concluzia că sistemul de transport public actual satisface din punct de vedere al capacității și frecvenței cererea de transport, însă nu și din punct de vedere al stării tehnice a flotei, accesibilității spațiale, confortului și siguranței pasagerilor (stații necorespunzătoare, lipsa aerului condiționat în mijloacele de transport, lipsa unui sistem de tarifare modern, lipsa mijloacelor de informare în stații, etc.).

Peste 60% din emisiile de NO_x și 40 % din cantitatea de emisii de CO₂ rezultate din transportul rutier sunt generate de traficul urban. Este necesar să se aibă în vedere măsuri de reducere a poluării aerului, mai ales că prin studiul realizat rezultă că traficul rutier va crește semnificativ în următorii ani.

În concluzie, evoluția economică a Depresiunii Petroșani și condițiile de mediu impuse de necesitatea realizării unui transport durabil conduce la necesitatea reorganizării sistemului de transport public de persoane. În aceste condiții re-proiectarea sistemului de transport în comun capătă o importanță deosebită.

Bibliografie:

1. Mihăilescu, S., Praporgescu, G., *Public transport analysis in the Petroșani Basin in the context of the need for sustainable mobility*, MATEC Web of Conferences, Volume 354, Article no. 00065 (2022), 10th International Symposium on Occupational Health and Safety (SESAM 2021), DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/202235400065>.
2. http://docs.wbcsd.org/2009/03/MobilityForDevelopment_Summary.pdf, [Accessed 12.04.2022]
3. S. Ilie, G. Mitran, I. Tabacu, N. Ilie, V. Nicolae, A. Boroiu, MODTECH 2011, *Project management in regional public transport*, (Vadul lui Voda, Moldova, 2011)
A. Boroiu, G. Mitran, *Ingineria Automobilului*, 51, 3-3, (2019)
4. A.A. Boroiu, E. Neagu, A. Boroiu, I. Vieru, 8th ACME, *Proposals for the reorganization of road traffic in the central area of Pitești municipality based on microsimulation-performed traffic analyses*, (Iasi, Romania, 2018)
5. <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>
6. <https://adrvest.ro/>
7. <https://www.cni.ro/proiecte/proiecte#>
8. <https://www.primariapetrosani.ro/>
9. <http://www.orasulpetrila.ro/>
10. <https://www.e-vulcan.ro/>
11. <https://www.municipiullupeni.ro/>
12. <https://www.cjhunedoara.ro/documente/hotarari/2019/23%20HOT%20SCAN%2029%20NOV%202019/HCHJH%20297.pdf>
13. <https://www.zmk.ro/>
14. <https://www.google.ro/maps/>
15. <http://www.anpm.ro/ro/web/apm-hunedoara/>
16. <http://mfe.gov.ro/wp-content/uploads/2020/07/b02b3d268774f9adb3c9f655c452aa87.pdf>
17. <https://www.lifegystra.eu/en/>
18. Mihăilescu, S., Praporgescu, G., *Influence of transport activity on environmental factors in Petroșani Basin*, MATEC Web of Conferences, Volume 305, Article no. 00041 (2020), 9th International Symposium on Occupational Health and Safety (SESAM 2019), DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/202030500041>

ANALIZA CALITĂȚII ÎN TRANSPORTURI. STUDIU DE CAZ

Autori: Victor-Alexandru CROITORU¹, Andreea-Elena CIOBANU¹

doliciandreea@yahoo.com

Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Gabriel PRAPORGESCU

¹ *Universitatea din Petroșani. Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică, specializarea Ingineria transporturilor și a traficului, anul IV*

Rezumat

În lucrare sunt prezentate principalele funcții cu care se apreciază calitatea, respectiv diagrama cauză-efect (Fishbone), analiza Pareto și metoda QFD (Quality Function Deployment - Dezvoltarea funcției calității). Aceste funcții au fost aplicate într-un studiu de caz care a vizat operatorul de transport DMW Logistic punându-se în evidență principalele neajunsuri, precum și posibilitățile de îmbunătățire a calității serviciului de transport. Planificarea calității reprezintă unul din principiile de bază ale managementului calității. Prin planificare se stabilesc obiectivele operatorului economic în domeniul calității, precum și resursele umane, financiare și materiale necesare pentru realizarea lor.

Cuvinte cheie

Calitate, transport, funcții de calitate

1. Introducere

Transportul se referă la deplasarea de la un loc la altul a persoanelor precum și a bunurilor, semnalelor sau informațiilor. Termenul vine din latină, de la „transportare”, trans (peste) și portare (însemnând a purta sau a căra). Transportul facilitează accesul la resursele naturale și stimulează schimburile comerciale. Evoluția transporturilor s-a făcut în permanență prin ridicarea (creșterea) calității în transporturi, indiferent de mijlocul utilizat.

Calitatea este un concept care se utilizează în toate domeniile vieții economice și sociale, însă care prezintă caracter subiectiv și care are semnificații particulare pentru domenii, sectoare, funcțiuni sau obiecte specifice. Calitatea superioară a produselor sau serviciilor oferite de firme constituie criteriile de bază pentru obținerea satisfacției clienților și profitabilității firmelor. Standardele de performanță pot fi stabilite pentru diferitele dimensiuni ale calității, de exemplu calitatea performanței tehnice, calitatea de conformitate etc. (Petrescu, 2015).

Principiile de bază și obiectivele fundamentale ale unei firme, referitoare la calitate, fac obiectul planificării strategice a calității, care cuprinde următoarele etape:

- diagnosticul calității;
- analiza previzională;
- stabilirea obiectivelor fundamentale în domeniul calității;
- determinarea resurselor necesare pentru realizarea acestor obiective;
- stabilirea acțiunilor optime de întreprins, prin planul strategic al calității. (Boroiu, 2010, Boroiu, 2014)

Planificarea operațională a calității în activitatea de transport se referă atât la aspecte externe (identificarea clienților și stabilirea cerințelor acestora), cât și la aspecte interne (transpunerea cerințelor clienților în caracteristici de calitate a serviciului de transport și dezvoltarea proceselor care să facă posibilă realizarea acestor caracteristici).

2. Funcțiile de calitate

a. Diagrama cauză-efect (Fishbone) (Ghobadian, A. și Terry A.J., 1995; Lockamy, A. Khurana, A., 1995; Petrescu, R.V., 2015)

Diagrama cauză-efect a fost concepută de japonezul Kaoru Ishikawa în 1986 și este cunoscută sub diverse denumiri „schelet de pește” (fishbone diagram) sau diagrama Ishikawa. Prin configurația sa, diagrama permite evidențierea și ierarhizarea cauzelor care generează un anumit efect. Diagrama a fost dezvoltată cu scopul de a determina și defalca principalele cauze ale unei probleme date. Se recomandă utilizarea acesteia doar atunci când există o singură problemă, iar cauzele posibile pot fi ierarhizate. Diagrama cauză-efect are două părți: o parte a efectului și o parte a cauzelor.

Efectul (o anumită problemă sau o caracteristică/condiție de calitate) reprezintă „capul peștelui”. Efectele sunt definite prin caracteristici sau probleme de muncă, costuri, cantitatea producției, livrarea, securitatea locurilor de muncă etc. Efectele sunt concretizate în evoluția nivelului parametrilor ce caracterizează procesul supus analizei.

Cauzele și sub-cauzele potențiale conturează „structura osoasă a peștelui”. Cauzele reprezintă factorii care determină efectele, apariția unei situații date. Diagrama clasifică diversele cauze care se crede că afectează rezultatele unei activități, marcând prin săgeți cauza-efect dintre ele. Ramurile diagramei sunt săgeți care indică relațiile dintre efect și factorii cauzali.

b) Analiza Pareto (Boroiu, A., 2010; Dzissah, J.S., 2001; Petrescu, R.V., 2015)

Economistul italian Vilfredo Pareto, este autorul unui principiu care îi poartă numele și care poate fi enunțat astfel: urmărind performanța unui grup de persoane sau obiecte se constată adesea că un număr mic dintre acestea prezintă o importanță mare, în timp ce restul au o importanță redusă. Acest principiu a fost folosit de M.D. Lorenz, la

proiectarea unei diagrame (care în mod eronat poartă denumirea diagrama Pareto).

Diagrama Pareto este o reprezentare grafică a unor date (în cazul nostru a cauzelor defectelor), cu scopul de a ajuta echipa de lucru să-și ierarhizeze obiectivele în funcție de importanța acordată. De exemplu, în cazul costului unor defecte la un produs, pe ordonata sistemului de axe rectangulare sunt trasate clasele de defecte. Acestea sunt ordonate în mod descrescător în funcție de importanță, cea mai importantă fiind plasată la extremitatea superioară a axei. Pe abscisă este redată mărimea (amplitudinea) claselor de cauze sau defecte stabilite, cum ar fi: costul defectelor, numărul defectelor, ponderea pieselor defecte etc.

c) Metoda Quality Function Deployment (QFD). (Cristiano, J. et al. 2001; Ghobadian, A. și Terry A.J., 1995; Lockamy, A. Khurana, A., 1995; Petrescu, R.V., 2015)

Identificarea cerințelor clienților se realizează prin studii de marketing, iar transpunerea acestor cerințe în caracteristici de calitate se realizează cel mai eficient prin metoda Quality Function Deployment (Dezvoltarea funcției calității). Quality Function Deployment (QFD) reprezintă o metodă utilizată în domeniul planificării calității, în scopul realizării unor produse ale căror caracteristici de calitate să corespundă nevoilor exprimate și implicite ale clienților.

Această metodă a fost lansată în anul 1966 de către Yoji Akao - pe baza listei de exigențe reale ale clientului, formulate de Kiyotaka Narumi - fiind aplicată în domeniul auto, pentru prima dată, de firma Mitsubishi în anul 1972, apoi de Toyota începând cu anul 1977. În S.U.A. metoda a fost aplicată pentru prima dată de firma Ford în 1985, iar apoi a cunoscut o importanță crescândă și în Europa, la ora actuală fiind aplicată cu succes de către mari firme din toată lumea, în toate domeniile. Pentru aplicarea metodei se folosește o diagramă denumită „casa calității” (fig. 1) un tablou cu două intrări în care pe linie sunt menționate cerințele clienților, iar pe coloană caracteristicile de calitate. La intersecția dintre linii și coloane se evidențiază nivelul la care cerințele clienților sunt asigurate de caracteristicile calității produsului. Se pot stabili astfel deficiențele caracteristicilor atașate care vor fi eliminate înaintea începerii activității.

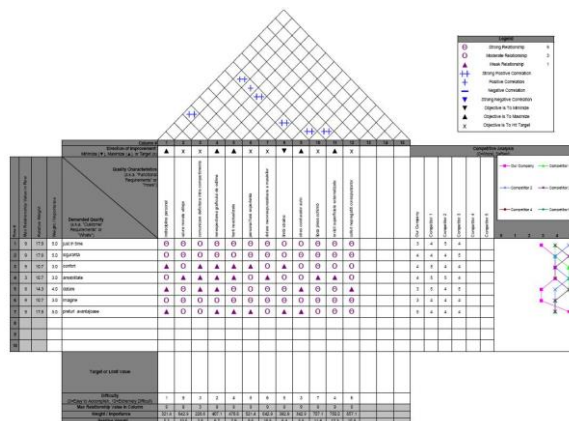


Fig. 1. Casa calității (Quality Function Deployment - QFD) (sursa: <http://www.QFDOnline.com>)

3. Aplicarea funcțiilor de calitate la firma DMW Logistic. Studiu de caz

Efectuarea serviciilor de transport de către firma DMW Logistic este asigurată prin conducerea și execuția activităților de către personal calificat, cu o bogată experiență în domeniu. Serviciile de transport rutier sunt oferite unor clienți din diferite județe ale țării, dar și către câțiva clienți externi. Firma a implementat un sistem de management al calității pentru a asigura respectarea cerințelor clienților și a reglementărilor aplicabile domeniului său de activitate. Astfel între reprezentanții firmei DMW Logistic și clienți s-au constituit relații foarte bune bazate pe încredere, promptitudine și seriozitate.

a) Aplicarea diagramei cauză-efect (Fishbone) în cazul operatorului de transport DMW Logistic.

În cazul serviciului de transport efectuat de firma DMW Logistic, au fost identificate cauzele care au dus la nerespectarea termenelor de livrare (just in time) materialului finit către clienți cât și a termenelor de sosire a materialului brut, precum și efectele acestora (pe o perioadă analizată) și au fost transpuse în diagrama din figura următoare (fig. 2).

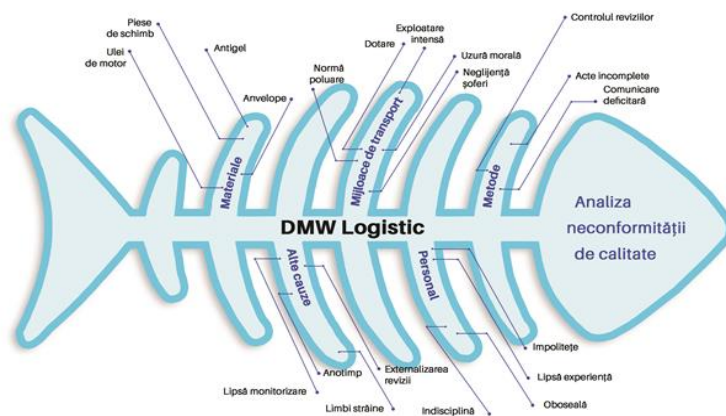


Fig. 2. Diagrama cauză-efect (Fishbone) pentru activitatea de transport la DMW Logistic

b) Aplicarea analizei Pareto pentru operatorul de transport DMW Logistic

Utilizarea analizei Pareto în cazul mijloacelor de transport utilizate de firma DMW Logistic a scos în evidență existența unor inadvertențe care vor trebui a fi eradicate în vederea creșterii calității serviciului de transport oferit. Analiza cauzelor a condus la concluzia că aceste neajunsuri sunt reprezentate de aspectele prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Identificarea cauzelor care generează pierderi

Cauze	Probleme identificate	Proporție, %	Cumulat %
1. Revizii externalizare	28	24	24
2. Lipsa piese de schimb	25	22	46
3. Șoferi nepregătiți	18	16	62
4. Uzură morală	15	13	75
5. Dotare auto	12	10	85
6. Persoane fără experiență	10	9	94
7. Impolitețe	4	3	97
8. Stres	2	2	99
9. Indisciplină	1	1	100

Pe baza datelor din tabelul 1 a fost întocmită diagrama Pareto pentru problemele semnalate în cazul activității de transport a firmei DMW Logistic, prezentată în figura 3. Diagrama prezintă o ierarhizare a cauzelor care produc pierderi.

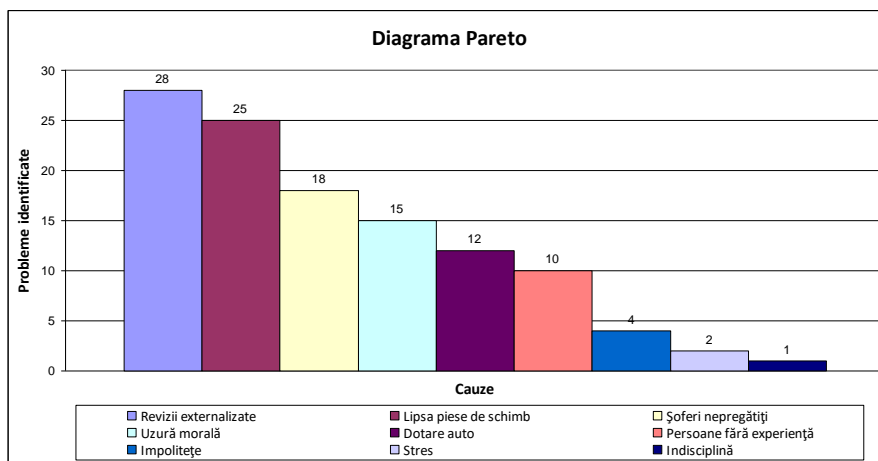


Fig. 3. Diagrama Pareto – DMW Logistic

Se observă că un număr de 5 cauze afectează 85% din totalul problemelor apărute. Astfel pentru îmbunătățirea, din punct de vedere calitativ, a serviciului de transport este necesar să se acționeze asupra ameliorării problemelor produse de aceste 5 cauze.

c) Aplicarea funcției OFD pentru operatorul de transport DMW Logistic


Posibilitatea creșterii calității serviciilor de transport oferite de compania DMW Logistic a fost analizată și cu ajutorul conceptului QFD. În acest sens, prima etapă este reprezentată de determinarea cerințelor clienților și ponderarea lor în funcție de importanța pe care o reprezintă pentru clienți caracteristicile de calitate ale serviciului de transport oferit, pe o scară de la 1 la 5. Pentru aceasta, s-a trimis fiecărui potențial client un chestionar pe email, cu rugămintea de a acorda 5 minute pentru completarea lui. Totodată, chestionarul a cuprins și evaluarea de către clienți a serviciilor firmei DMW Logistic în raport cu firme concurente. Au fost primite răspunsuri de la circa 45% din cei intervievați și s-a întocmit următorul tabel (tabelul 2).

Tabelul 2. Evaluarea de către clienți a operatorului de transport în raport cu concurența

Cerință client	Indice de importanță a cerinței				
	DMW Logistic	CARTRA NS SA	SAFE TRANS	TRANSIB O SA	M.E.A. SRL
1. Dotare cu mijloace de transport performante	4	4	4	3	3
2. Respectarea termenelor de preluare/livrare	5	3	3	4	4
3. Asigurarea serviciului „just in time”	4	2	4	3	3
4. Asigurarea serviciului „door to door”	5	3	3	4	4
5. Ambalare corespunzătoare a mărfii	3	3	5	4	2
6. Siguranța produselor (asigurare marfă)	4	3	2	3	3
7. Prețuri avantajoase	5	2	3	4	4

Analiza comparativă a serviciului de transport efectuat de operatorul de transport DMW Logistic cu serviciile de transport oferite de firmele concurente se realizează din două puncte de vedere: din perspectiva clientului și comparând nivelul tehnic al acestora cu cel al concurenților. În tabelul 3 este prezentată schematic analiza comparativă a serviciilor de transport utilizate la firma DMW Logistic. Se constată că din punct de vedere profesional (dotare tehnică și abilități profesionale), operatorul de transport DMW Logistic este superioară concurenței. În schimb în ceea ce privește dotarea cu mijloace de transport performante și respectiv ambalarea corespunzătoare a mărfii, aceasta este la același nivel sau este depășită de alte firme care oferă servicii de transport.

Tabelul 3. Analiza comparativă a serviciului de transport

Cerință client	Analiza comparativă									
	1. DMW Logistic	2. CARTRANS SA	3. SAFE TRANS	4. TRANSIBO SA	5. M.E.A. SRL					
						1	2	3	4	5
1. Dotare cu mijloace ...	4	4	4	3	3					
2. Respectarea termenelor	5	3	3	4	4					
3. Serviciu „just in time”	4	2	4	3	3					
4. Serviciul „dor to door”	5	3	3	4	4					
5. Ambalare corespunzătoare	3	3	5	4	2					
6. Siguranța produselor	4	3	2	3	3					
7. Prețuri avantajoase	5	2	3	4	4					
8. Seriozitate și amabilitate	3	2	2	3	3					

Pentru a fi identificate caracteristicile de calitate prin care pot fi satisfăcute cerințele clientului, ca și pentru stabilirea obiectivelor acestora a fost întocmit tabelul 4 în care se precizează sensul de variație preferabil al valorii caracteristicilor, respectiv: creștere (↑), scădere (↓), indiferent (o) (tabelul 4).

Tabelul 4. Caracteristicile de calitate și obiectivele acestora

Caracteristica de calitate	Obiectivul
1. Personal calificat, autorizat și instruit periodic pe linie profesională	o
2. Actualizarea dotării tehnice și a sistemului de monitorizare a flotei	o
3. Instruirea personalului în domeniul comunicării	↑
4. Program de lucru flexibil, adaptat solicitărilor	↑
5. Spațiu de așteptare amenajat pentru clienți	o
6. Parteneriat cu o firmă furnizoare de ambalaje (curopalați)	o
7. Primirea clientului și operativitatea comunicării cu acesta	↑
8. Afișarea tuturor informațiilor legate serviciile oferite	o
9. Obiectivitate din partea personalului	o
10. Durata transportului (inclusiv serviciile de zincare) cât mai redusă	↓

Matricea de corelație între caracteristicile de calitate va fi „acoperișul casei calității”. Pentru aceasta sunt utilizate cinci niveluri de corelație, cu simbolurile: puternic pozitiv (++); pozitiv (+); nu există corelație (o); puternic negativ (- -); negativ (-). Aceste niveluri de corelație indică măsura în care caracteristicile de calitate se sprijină între ele sau sunt în conflict. Se constată că în general există corelații pozitive sau nu există corelație, iar cele slab negative care există sunt generate în principal de concurența consumării unor fonduri financiare limitate în cadrul aceleiași organizații.

Elaborarea matricei de relații „cerințe client” - „caracteristici de calitate”. Această matrice (fig. 2) oferă un mecanism pentru a analiza modul în care o caracteristică de calitate ajută la satisfacerea unei cerințe a clienților. Se poate utiliza un punctaj care să pondereze mai puternic rezultatele: 0 = nu există relație; 1 = relație scăzută; 3 = relație medie; 5 = relație foarte bună. Se atribuie fiecărei relații un indice, iar dedesubt, cu caractere bold, se notează produsul dintre importanta cerinței și indicele relației dintre caracteristica respectivă de calitate și cerință.

Importanța absolută a fiecărei caracteristici de calitate este calculată însumând, pe coloană, produsele obținute, iar importanța relativă (ordinea de prioritate) a caracteristicii de calitate se obține ierarhizând în ordine descrescătoare valorile obținute (fig. 4). După ierarhizarea caracteristicilor de calitate, se constată că pentru a îndeplini cerințele clientului, prioritare sunt actualizarea dotării tehnice de și profesionalismul angajaților. Se remarcă faptul că sunt necesare și abilități deosebite de comunicare din partea personalului, ceea ce este în consens cu poziția importantă pe care o ocupă clientul în noul concept de management al calității.

De asemenea, promovarea unui program de lucru flexibil, primirea clientului și operativitatea comunicării cu acesta încă de la sosirea acestuia firmă, spațiu de așteptare amenajat pentru clienți, obiectivitate din partea personalului, sunt caracteristici de calitate care concurează la satisfacerea clientului.

Pentru atingerea obiectivului declarat - de a realiza servicii la cel mai înalt nivel calitativ în raport cu competitorii, DMW Logistic va trebui să acționeze pentru realizării unor performanțe având caracteristicile de calitate

determinate în concordanță cu ierarhizarea obținută prin aplicarea metodei QFD.

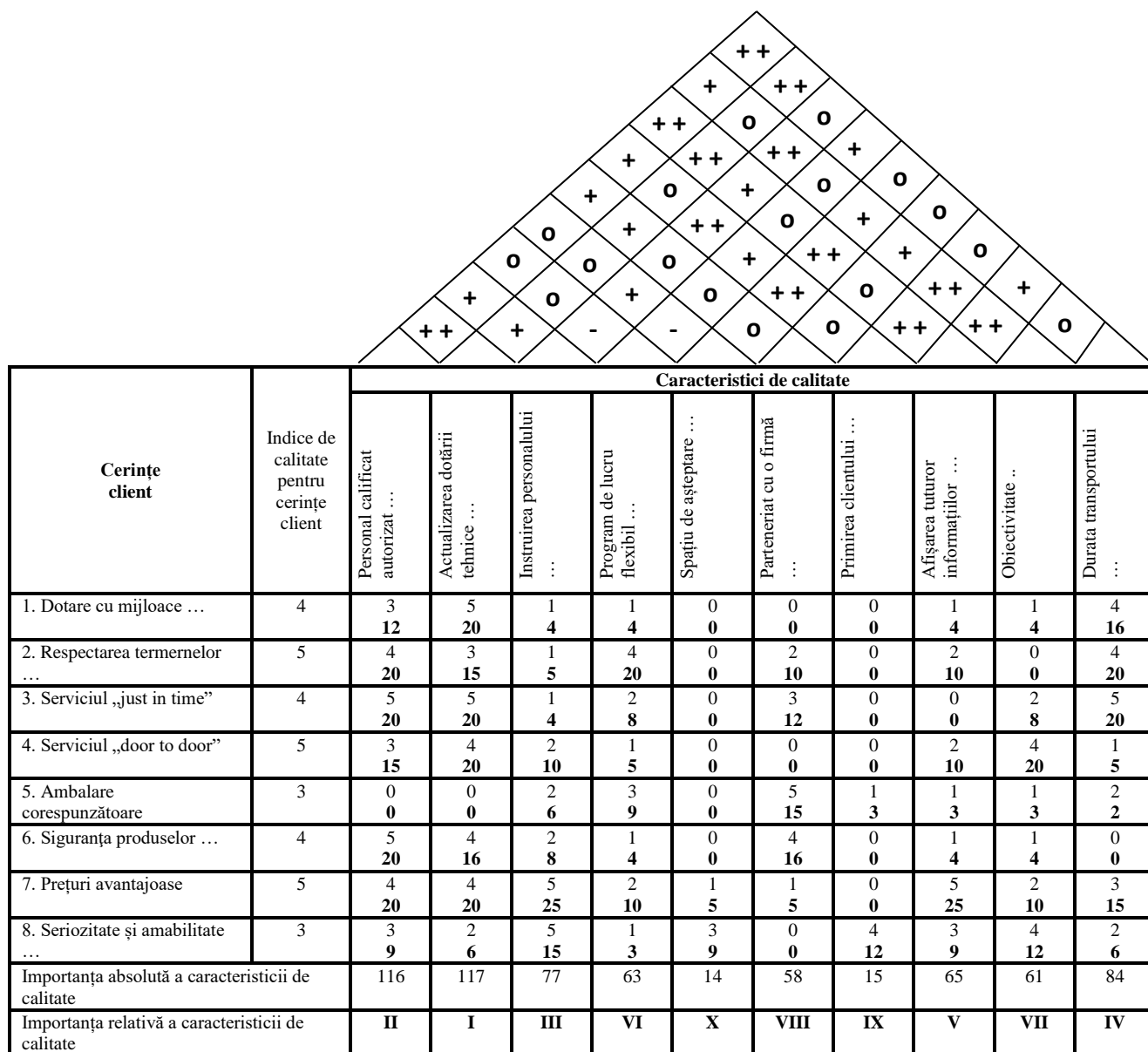


Fig. 4. Casa calității

Pentru îndeplinirea acestor obiective, se va avea în vedere și corelațiile care au fost identificate în „acoperișul casei calității”, pentru ca dezvoltarea funcției calității să asigure competitivitate ridicată în condiții de eficiență. Astfel se remarcă, în general, corelații puternic pozitive și pozitive între caracteristicile de calitate ale serviciului de transport oferit (și nu de alte firme), dar și caracteristici între care nu există corelație, respectiv foarte puține caracteristici cu corelație negativă.

4. Concluzii

Pentru îndeplinirea obiectivelor de calitate a activităților de transport realizate de firma DMW Logistic, au fost utilizate funcțiile de calitate, respectiv diagrama cauză-efect (Fishbone), analiza Pareto și metoda QFD (Quality Function Deployment - Dezvoltarea funcției calității).

S-a ajuns la concluzia că pentru satisfacerea cerințelor de calitate ale clienților ar fi necesar să se acționeze asupra dotării parcului auto (dotarea parcului existent cu echipamente moderne sau înlocuirea mijloacelor auto care sunt uzate moral), dar și asupra personalului care deservește activitatea de transport (cointeresare, participare la cursuri de specializare, instruire periodică în ceea ce privește comportamentul față de clienți).

Toate aceste acțiuni conduc spre o eficientizare a activității de transport. Aceasta se realizează prin consumuri mai reduse cu exploatarea și întreținerea mijloacelor de transport auto, prin atragerea de noi clienți, prin reducerea duratelor de deplasare și a timpilor de așteptare la manipularea materialelor. În acest mod se poate atinge scopul declarat al firmei și anume acela de aplicare a unui management al calității totale și de obținere de performante în domeniul calității serviciilor prestate.

Obiectivul declarat al companiei de transport DMW Logistic este acela de a realiza servicii la cel mai înalt nivel calitativ, în raport cu celelalte firme care prestează astfel de servicii. Acest fapt se referă la realizarea unui serviciu de transport care să respecte principalele cerințe ale clienților și anume: ambalarea corespunzătoare a materiei prime și produselor finite, care să asigure siguranța stabilității acestora în timpul transportului; asigurarea ritmicității serviciului; respectarea termenelor de preluare și respectiv livrare a mărfurilor; asigurarea unui serviciu „door-to-door” (din poartă în poartă); dotare tehnică performantă; mijloace de transport performante care să ofere siguranța produselor pe perioada deplasării între punctele de origine și de destinație etc. Responsabilul cu Asigurarea calității asigură instrumentele logice folosite pentru verificarea satisfacerii Clientului cu privire la cerințele de dobândire a noilor informații de pe piață. În urma analizării datelor pot fi identificate „Acțiuni de corectare” sau „Acțiuni de prevenire”. Aceste documente sunt atașate „Planului de Business”, document principal pe care Conducerea îl emite anual. De fapt, plecând de la situația pieței și de la reexaminarea Politicii Companiei, sunt identificate obiectivele strategice fundamentale pentru companie și factorii cheie de succes. Rezultatul final al analizei este indicat în „Planul de Business anual” în materie de obiective de îmbunătățire ale companiei. Pentru fiecare obiectiv este efectuată o planificare operativă pentru gestionarea sa corectă stabilind timpii, responsabilitățile, intervalele de verificare a valorilor obiective etc.

Bibliografie:

1. Boroiu, A., (2010), *Instrumente statistice utilizate în managementul calității*, Editura Universității din Pitești.
2. Boroiu, A.A., (2014), *Îmbunătățirea calității serviciilor de mentenanță prin utilizarea metodei QFD*, Referat Universitatea POLITEHNICA București.
3. Circo, J., (2013), *Instrumente logistice de management utilizate ca suport în ingineria industrială*; Teză de doctorat, Uiversitatea TRANSILVANIA Brașov.
4. Cristiano, J., Liker, J., White C., (2001), *Key Factors in the successful application of quality function deployment (QFD)*, IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT, Vol. 48, No. 1, pg. 81-95.
5. Dzissah, J.S., (2001) *Methodology to simultaneously address organiyational needs with respect to quality, ergonomics and safety*, A Dissertation submitted to the Faculty of the University of Louisville, Kentucky.
6. Ghobadian, A., Terry A.J., (1995), *How Alitalia improves service quality trough quality function deployment*, *Managing service quality*, 5,5; ABI/INFORM Collection, pg.25.
7. Gibson B., (1995), *Supplier certification: Utilization and value in the purchase of industrial transportation services*, A Dissertation presented for the Doctor of Philosophy Degree, University of Tennessee, Knoxville.
8. Lockamy, A. Khurana, A., (1995) *Quality Function Deployment: A Case Study*, *Production and Inventory Management Journal*, Second Quarter; 36,2; ABI/INFORM Collection, pg.56.
9. Petrescu, R.V., (2015) *Calitatea transporturilor, Note ce curs*, Universitatea POLITEHNICA București.