

# STUDIUL DE ANALIZA VALORII PRODUSULUI SCHIMBATOR DE CALE FERATA S 60-300-1/9 Af

FLOREA (Tudorache) Vera-Daniela

Conducător științific: Conf.dr.ing. Sorin CROITORU

**REZUMAT:** Prezenta lucrare își propune elaborarea unui studiu de analiza a valorii pentru un produs din gama aparatelor de cale ferata. Prin urmare scopul principal al lucrării îl constituie analiza și în consecință potențialele de îmbunătățire a fabricației produsului ales. Pentru a putea realiza acest obiectiv se impune :

- ✓ alegerea metodelor optime pentru definirea și interpretarea problemelor cu care se confruntă întreprinderea și care duc la apariția costurilor nejustificate;
- ✓ explicarea problemelor și situațiilor care duc la diminuarea valorii produselor și identificarea resurselor și modalităților pentru creșterea eficienței costurilor;
- ✓ analiza produsului sub aspectul costului și valorii funcțiilor;
- ✓ elaborarea și punerea în practică a soluțiilor de dezechilibru valoare / cost;
- ✓ elaborarea și adaptarea strategiei afacerii la cerințele mediului pentru a asigura competitivitatea pe piața pe baza analizelor de valoare.

Lucrarea își propune să evidențieze funcțiile produsului studiat și să identifice atât costurile specifice acestora cât și potențialele de micșorare a acestora.

**CUVINTE CHEIE:** valoare , analiza valorii , funcții , costuri

## 1.INTRODUCERE

Lucrarea are ca scop optimizarea valorii produsului din gama aparatelor de cale ferata, ca rezultat al raportului dintre valoarea de întreținere și costurile necesare realizării valorii de întreținere.

Lucrarea și-a propus următoarele **obiective majore** :

- Analiza privind situația actuală a fabricației de aparate de cale , ca rezultat al cerinței sociale, în scopul evidențierii măsurii în care actualele produse satisfac partile interesate :producatorul , clientul și mediul.
- Studiarea literaturii de specialitate în domeniul analizei valorii și ingineriei valorii pentru clarificarea noțiunilor și terminologiei specifice , metodelor , instrumentelor și tehnicilor utilizate de regulă în astfel de studii.

**Obiectivele specifice** prevad:

- Studiul metodelor, instrumentelor, tehnicilor utilizate în analiza valorii;
- Identificarea ariei de răspândire a analizei valorii;
- Analiza aplicabilității metodei în industrie , la nivel național și internațional;

-Realizarea unui studiu de analiza valorii la produse din gama aparatelor de cale ferata.

-Realizarea unui studiu de analiza valorii la produse din gama aparatelor de cale ferata.

**Obiectivele specifice** vizează:

- Identificare,clasificarea și ierarhizarea funcțiilor produsului;
- Dimensionarea economică a funcțiilor produsului;
- Stabilirea costurilor pe funcții;
- Repartizarea costurilor pe funcții;
- Analiza dimensionării economice;
- Potențiale de îmbunătățire.

## 2.STADIUL ACTUAL AL FABRICĂȚIEI APARATELOR DE CALE

### 2.1 Istoricul fabricației apartelor de cale

Premiera mondială absolută a concepției și utilizării sistemului - sîna traversa- prevăzută cu schimbatoare de direcție cu ac și înimă aparține romanului Ion Pop și a cunoscut o largă extindere la minele de la Brad din Transilvania în prima parte a secolului al XVI-lea fiind executat din barne de lemn .Această importantă invenție s-a extins imediat în Austria și generalizat în toate zonele carbonifere din Europa, în special în sudul Angliei. De acum, sistemul cailor ferate înregistrează o evoluție foarte rapidă: în 1764, Frolov utilizează în Altai sine de fontă, în 1767

<sup>1</sup> Specializarea CIST, Facultatea IMST;  
E-mail: [daniela.tudorache@vaeapc.ro](mailto:daniela.tudorache@vaeapc.ro)

Reynold introduce sinele de otel la minele de carbuni de la Dale, sudul Angliei.

Inventia aparatelor de cale are circa doua secole , primele proiecte datand din anul 1796 , cand englezul John Curr a realizat o intreaga retea de macazuri pentru comitatul Norfolk. Doi ani mai tarziu , s-au realizat inimile monobloc turnate din fonta in forma sinei ascutite. In 1811 inginerul Backinshop inventeaza sistemul de cale ferata cu cremaliera.

Experienta castigata in utilizarea cailor ferate de interes local a determinat construirea si utilizarea unor trasee cu caracter mai important la care tractarea vagoanelor se realiza cu ajutorul cailor. Prima cale ferata de acest fel a fost construita in 1795 in Marea Britanie intre Cardiff si Methyr si era destinata transportului mixt de calatori si marfuri. Pe continent prima linie de transport public se inaugureaza la 7 septembrie 1827 in Austria, intra Budweis si Kerschmaum. Transportul pe calea ferata normala. asa cum este astazi are o istorie relativ recenta. Locomotiva cu abur a fost inventata in Anglia de catre George Stephenson care a experimentat-o prima data in 1825 la Newcastle. Apoi, in premiera mondiala la 16 noiembrie 1830 a fost inaugurata linia Liverpool -Manchester pe care a mers primul tren de persoane cu 130 pasageri; tractat de o locomotiva cu abur trenul a parcurs distanta de 60 km. in 90 minute cu viteza de aprox. 35 km/h.

In perioada imediat urmatoare au fost construite retele feroviare de baza si in alte tari europene dar si in America de Nord, Asia, Africa, America Latina, Australia. ( 1853-India, 1854- Australia, 1856- Egipt). In ultimele decenii ale secolului al XIX- lea s-a extins reseaua de cai ferate in tarile din centrul si estul Europei, in China, sudul si sud-estul Asiei ( India, Vietnam, Malaezia) Turcia, Iran, America Latina ( Argentina, Mexic, Brazilia) Africa (Gabon, Nigeria, Angola, Congo). Lungimea cailor ferate a crescut fulgerator de la 8640 km. la inceputul perioadei la 794.000 km. in jurul anului 1900.

Orientarea fundamentala a modernizarii cailor ferate pleaca de la constatarea practica , ilustrata prin experiente si aplicatii ca, tehnica clasica de „ ghidarea rotilor pe sine” folosita pana in prezent este capabila sa asigure functionarea la parametri mai inalti decat cei actuali ;experientele efectuate in mai multe tari, printre care si tara noastra , au demonstrat ca , prin asigurarea geometriei caii in tolerantele stabilite si cu anumite modificari ale materialului rulant, viteza trenurilor de calatori poate fi ridicata la

200 km/ora , iar la trenurile de marfa la 120km/ora.

Fata de calea ferata propriu-zisa, aparatul de cale ramane una din preocuparile permanente ale specialistilor in stransa legatura cu cresterea vitezelor de circulatie si sarcinii pe osie a materialului rulant. Acesta este un domeniu al unei tehnologii complexe, in care specialistii aduc permanent imbunatatiri constructive si tehnologice. Grupa internationala a comitetului D-72-O.R.E. din cadrul Uniunii Internationale a Cailor Ferate urmareste ordonarea tehnica si economica a indicilor de comparabilitate ai acestui produs.

## 2.2. Constructia si utilizarea aparatelor de cale

Aparatele de cale servesc, de regula , la realizarea capetelor de statii (statii de cale ferata ; triaje ; depouri).

Aparatele de cale asigura ramificarea si incrucisarea la nivel a liniilor de cale ferata. Pentru evaluarea importantei problemelor legate de constructia aparatelor de cale , pe reseaua de cale ferata din tara noastra , la fiecare kilometru de linie de cale ferat revine in medie un aparat de cale. De aici rezulta importanta cunoasterii de catre proiectant , constructor si personalul de intretinere a urmatoarelor elemente necesare utilizarii aparatelor de cale :

- ✓ detalii cu privire la caracteristicile geometrice si constructive necesare folosirii in exploatare;
- ✓ conditii de trasare si de montare;
- ✓ criterii de apreciere ale limitelor toleranțelor de mentinere in cale , cu realizarea unei durate de servicii ridicate;
- ✓ modul de executie a lucrarilor de verificare si tehnologia lucrarilor de intretinere .

La început aparatele de cale se executau pentru sina tip 40 si tip 49 cu ace articulate -

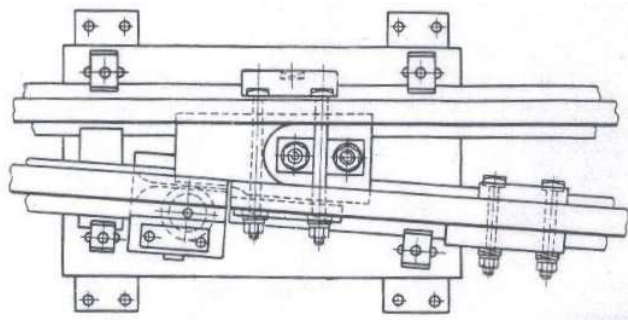


figura 1- si inimi cu varfuri din sine pline - figura 2 .

Fig. 1

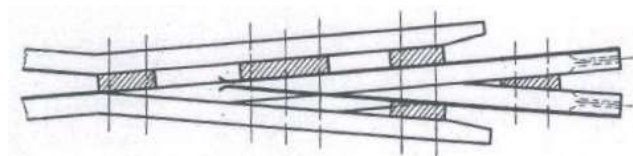


Fig. 2

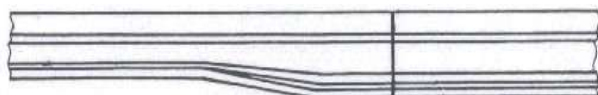


Fig. 3

La scurt timp, s-au asimilat în fabricație aparatele de cale tip 49 cu ace flexibile.

Pentru realizarea acelor flexibile este necesar ca acele propriuzise să se deformeze în matriță la profilul de sina normală tip 49 după care se sudează cu sina coadă.

Odată cu asimilarea în fabricație a acelor flexibile s-a asimilat în fabricație inima cu varf din oțel aliat sudat prin presiune și topire intermediară cu subansamblul sine cozi –figura nr.4.

Varful din oțel aliat se supune unui tratament termic de îmbunătățire.

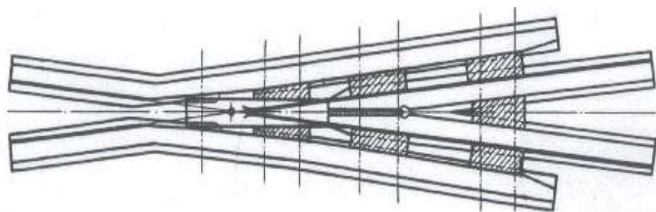


Fig. 4

Prin asimilarea în fabricație a aparatelor de cale cu ace flexibile și inimi din oțel aliat, s-au modificat și caracteristicile constructive:

-fixatorul de macaz cu cleme, având bara de acționare izolată electric.

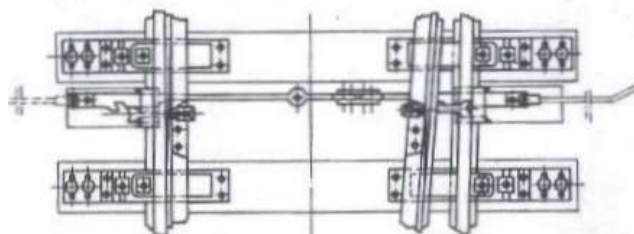


Fig. 5

-prindere indirectă la macaz și sprijinitor cadru

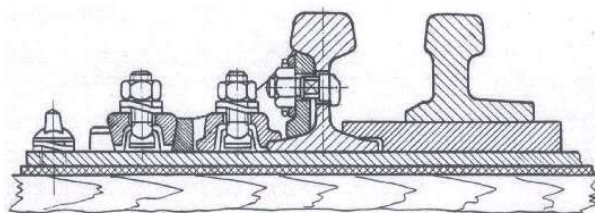


Fig. 6

-sine de rulare cu contrasina „U”

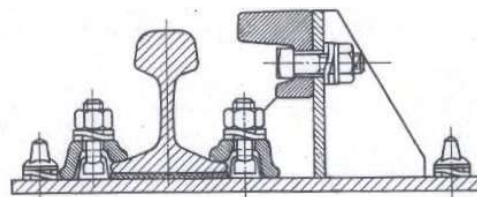


Fig. 7

În anul 1977 s-a asimilat în fabricație inima simplă cu varf mobil.

Modificarea permanentă a condițiilor de exploatare (trafic, tonaj, viteză) a impus consolidarea suprastructurii feroviare (sina, traversa, balast).

Din aceste motive începând cu anul 1979 s-a trecut la fabricația aparatelor de cale tip UIC60 cu următoarele caracteristici constructive:

- macaz cu ace flexibile tip 49;
- fixatoare de macaz cu cleme;
- inima cu varf din oțel aliat;
- sine de rulare cu contrasina „U”;
- prindere indirectă tip „K”;

Din anul 1982 s-au importat ace UIC60 și s-a trecut la forjarea și fabricarea aparatelor de cale UIC60 cu ace flexibile UIC60.

Începând cu anul 1983 s-a trecut la fabricația aparatelor de cale tip R65 cu următoarele caracteristici constructive:

- macaz cu ace flexibile tip 49;
- fixatoare de macaz cu cleme;
- inima cu varf din oțel aliat;
- sine de rulare cu contrasina „U”;
- prindere indirectă tip „K”;

Începând din anul 1994 s-a trecut la fabricația aparatelor de cale tip UIC60, pentru viteze sporite (160 km/h) în următoarele variante constructive:

## Studiul de analiza valorii asupra produsului Schimbator de cale ferata S 60-300-1/9 Af

- macaz cu ace flexibile tip UIC60;
- fixatoare de macaz cu cleme;
- inima cu varf din otel aliat;
- sine de rulare cu contrasina „U„
- prindere elastica interioara la macaz tip IBAV-SCHWIHAG

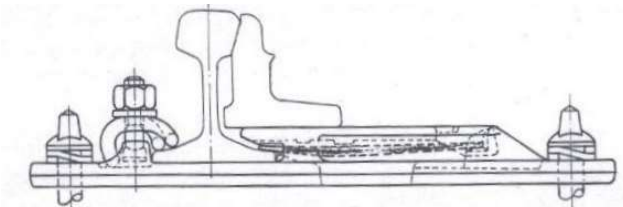


Fig. 8

- prindere elastica interioara la contrasine tip IFAV-SCHWIHAG

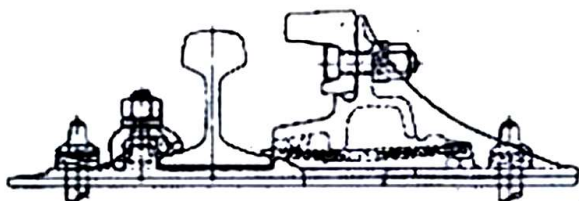


Fig. 9

- prindere elastica tip SKL3,sau SKL12 pe restul aparatului de cale.

In anul 1994 s-a executat în colaborare cu firma BWG GERMANIA un schimbator de cale UIC60-300-1/9 cu următoarele caracteristici constructive:

- macaz cu ace flexibile tip UIC60;
- fixatoare de macaz cu cleme mobile;
- dispozitiv ajutor de manevrare;
- inima cu varfuri din sina plina sudate intre ele si fin perlitizate;
- sine de rulare cu contrasina „U„
- prindere elastica interioara la macaz tip IBAV SCHWIHAG;
- prindere elastica tip SKL12 pe restul aparatului de cale;
- montat pe traverse din lemn.

In anul 1995 s-a executat în colaborare cu firma VAE AUSTRIA un schimbator de cale UIC60-300-1/9 cu următoarele caracteristici constructive:

- macaz cu ace flexibile tip UIC60;
- fixatoare de macaz cu cleme tip TEMPFLEX;
- dispozitiv ajutor de manevrare cu arc tip VAE;
- inima cu partea centrala turnata cozi sudate si aripi aplicate tip INSERT MN 13;



Fig. 10

- sine de rulare cu contrasina „U„
- prindere elastica interioara la macaz tip IBAV-VAE cu ECOGLISS;
- prindere elastica tip SKL12 pe restul aparatului de cale;

- montat pe traverse din beton.

Tot în anul 1995 s-au executat în colaborare cu firma COGIFER FRANȚA două schimbatoare de cale UIC60-300-1/9 cu următoarele caracteristici constructive:

- macaz cu ace flexibile tip UIC60;
- fixatoare de macaz tip VCC;
- dispozitiv de control al poziției acelor tip POULVE;

- inima cu partea centrala turnată si antene sudate;

- sine de rulare cu contrasina „U„
- prindere elastica interioara la macaz tip IBAV SCHWIHAG;

- prindere elastica tip SKL12 pe restul aparatului de cale;

- montat pe traverse din beton și lemn.

In perioada 1975÷1989 societatea s-a preocupat pentru asimilarea în fabricatie si a următoarelor repere :

- inimi cu vârful mobile;
- inimi cu vârful turnate;
- aparate de cale pe traverse din beton ;
- joante izolante lipite pentru toate tipurile de sina;
- cupoane de tranzitie pentru toate tipurile de sina;
- eclise de tranzitie pentru toate tipurile de sina;
- tirfoane;
- aparate de cale și elemente pentru suprastructura cailor pentru export în Grecia, Irak, Cuba, Germania, Austria, Brazilia, India, Spania.
- traverse metalice;

Din anul 1998, odată cu contractul de transfer de tehnologie s-au asimilat în fabricatie următoarele subansamble:

- fixator de macaz cu cleme tip TEMPFLEX



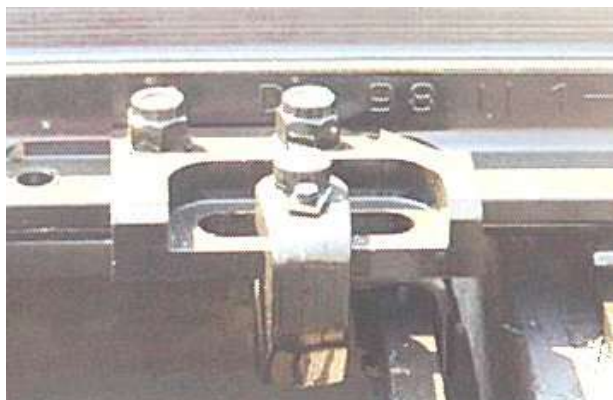
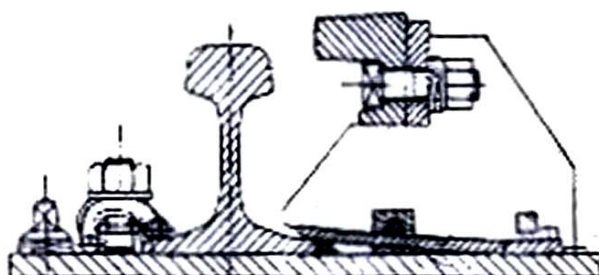


Fig. 11

-prindere elastica interioara la macaze tip IBAV-VAE



Fig. 12



-prindere elastica interioara la contrasine tip IFAV-VAE

Fig.13.

-dispozitiv ajutorator de manevrare cu arc tip VAE



Fig.14

In anul 1999 sub coordonarea firmei VAE GmbH AUSTRIA, societatea a fabricat un număr 235 aparate de cale tip UIC60 pentru viteze de 200 km/h cu fonduri PHARE, destinate Coridorului european nr.IV.de pe teritoriul ROMÂNIEI.

### 2.3.Clasificarea aparatelor de cale ferata

**Aparatul de cale** reprezinta un ansamblu de instalatii fixe care asigura incrucisarea si / sau ramificarea la nivel a liniilor de cale ferata.

Consider util , ca in cadrul acestei lucrari , sa se lamureasca denumirea de –aparat de cale- ca parte componenta a infrastructurii de cale ferata. In dictionarul explicativ al limbii romane, termenul de –aparat de cale- nu este prevazut, cu toate ca el reprezinta de fapt grupa in constructii de masini , ci sunt prevazute doar denumirile de „macaz ” si „schimbator de cale”.

Aparatul de cale reprezinta o reuniune de mecanisme , formate din bare , parghii, grinzi si

elemente de actionare , care consuma energie pentru manevrarea acelor in vederea realizarii efortului util-pentru parcursul de circulatie a materialului rulant pe linia directa sau deviata (abatuta).Ca atare , ca si componenta a caii ferate care concura nemijlocit la siguranta circulatiei feroviare, aceasta constructie complexa –aparatul de cale- trebuie introdus la locul cuvenit in dictionarul limbii romane.

Categoriile mari de aparate de cale sunt:

- 1.Schimbatoare cale;
- 2.Traversari;
- 3.Bretele;
- 4.Aparate de compensare;
- 5.Inimile izolate.

Schimbatorul simplu poate fi *asimetric* (cel mai raspandit apart de cale) sau *simetric* (folosit in triaje).Din schimbatorul simplu se ramifica doua linii.

La *inima izolata simpla* se intalneste o inima simpla care separa cele doua linii , liniile pastrandu-si pozitia lor relativa , iar la *inima izolata dubla* se intalnesc doua inimi simple care realizeaza schimbarea pozitiei relative a liniilor.

Traversarile pot fi :*traversari simple* , *traversari cu jonctiune simpla* si *traversari cu jonctiune dubla*.

Bretelele pot fi : *bretele obisnuite* si *bretele combinate*. Bretelele se fabrica pentru anumite distante intre axele liniilor paralele(pe care le leaga intre ele);bretelele sunt aparate de

cale de sine statatoare, ele neputand fi realizate din 4 schimbatoare simple si o traversare simpla.

Aparatele de cale ferata se diferentiaza in functie de tipul de sina folosit (sina tip 49,54,60,65) , de raza curbei pe care o executa (100,190,300,500,760,1200) , deviatia si de tangenta. Tangentele liniilor abatute este in stransa legatura cu raza aparatului de cale si anume :

- 1:6-R100;
- 1:9-R190/R300;
- 1:12-R500;
- 1:14-R760;
- 1:18.5-R1200.

Deviatia reprezinta partea (stanga-St-sau dreapta-Dr) pe care se situeaza linia abatuta in raport cu linia directa (pentru observatorul situat in varful schimbatorului si care priveste spre sfarsitul schimbatorului).

### 2.4.Situatia actuala a fabricatiei de aparate de cale

#### 2.4.1.Nivelul productiei de aparate de cale si piata

Formarea , dezvoltarea si extinderea coridoarelor pan-europene de transport influenteaza intensificarea relatiilor economice internationale si asigura cresterea schimburilor comerciale cu efecte socio-economice profunde asupra zonelor strabatute.

Reteaua de transport a Romaniei asigura legatura cu toate retelele de transport ale tarilor vecine si se situeaza pe axele de tranzit intre Europa si Asia, datorita asezarii sale geografice , impunand necesitatea existentei unei infrastructuri dezvoltate.

La nivelul Uniunii Europene , obiectivul principal pentru orizontul anului 2025 este revigorarea sistemului de transport feroviar si recuperarea unui segment de cca. 25% din piata de transport.

In comparatie cu state ale Uniunii Europene si cu unele tari est-europene,sistemul de transport romanesc este insuficient dezvoltat si de slaba calitate.Acest fapt este consecinta gradului redus de investitii in infrastructura de transport in perioada de tranzitie.In acest context , gradul de accesibilitate la reseaua de transport a scazut, constituind un obstacol in dezvoltarea economica , iar acest lucru ar putea conduce la pierderea avantajelor oferite de pozitia geografica a Romaniei.

Printre principalele avantaje oferite de transportul feroviar se numara eficienta

energetica(consumul de energie pe unitatea de transport este de 6 ori mai mic decat la transportul rutier si de 3 ori mai mic decat la cel naval) , utilizarea terenului(terenul necesar unei cai ferate reprezinta numai 60% fata de cel necesar unui drum rutier cu aceeasi capacitate de transport),implicarea sociala ( acoperirea nationala prin infrastructura proprie de transport),capacitate mare de transport etc.

Se estimeaza ca in urmatoorii 10 ani piata de material rulant din Europa de Est sa creasca semnificativ.Pana acum ceva vreme in urma , investitiile in material rulant in Europa Centrala si de Est (CEE) au fost minime. Din 1985 si pana acum , aproape intregului parc romanesc de material rulant i-a expirat perioada de exploatare din punct de vedere tehnic.Atat piata feroviara din Romania cat si cea din CEE trebuie sa investeasca major in material rulant in urmatoorii ani, pentru a evita un colaps al sistemului.

Din cauza uzurii substantiale a retelei de cale ferata romaneasca, precum si a structurilor asociate acesteia (gari etc), viteza maxima pentru traficul feroviar este obiectul unor restrictii dramatice pe mai multe rute.Pe aproximativ 27% din reseaua de cai ferate viteza maxima este de 50km/ora , iar 39% din retea au o restrictie de 80km/ora.

Pentru perioada imediat urmatoare , investitiile relevante sunt :

- 1.CFR - Coridorul IV – noi tronsoane
- 2.CFR - reabilitarea a 21 statii CFR.

Din totalul de aparate de cale necesare investitiilor amintite mai sus , Schimbatoarele 60E1-300-1/9Af reprezinta 52.54% ceea ce ar reprezenta o cifra de afaceri datorita acestor investitii de 4434 mil.euro.

In acelasi timp si pe plan extern exista cerere pentru aparate de cale pentru proiecte in derulare si de viitor. Astfel pentru Schimbatoarele 60E1-300-1/9Af sau similare (tangenta de 1/9 poate fi asimilata cu tangenta de 6 grade) exista cerinte pe piata fostei Yugoslavii (Slovenia , Bosnia , Hertegovina , Muntenegru , Croatia, Serbia) , pentru Slovacia , Austria cat si pentru piete mai exotice (Iran , Dubai, Arabia Saudita , Libia). Din totalul productiei pentru export productia de Schimbatoare 60E1-300-1/9Af reprezinta 51.13%.

Procesul constant de declin al industriei feroviare din Europa,cresterea aglomeratiei rutiere,suprasolicitarea transportului aerian , au impus comisiei Europene luarea unor serii de masuri in vederea revitalizarii transportului feroviar , domeniul fiind vital pentru economia

Uniunii Europene , avand o pondere de cca.10% in PIB-ul comunitar.

Astfel, Uniunea Europeana favorizeaza financiar transportul feroviar, Regulamentul nr.1665/99 specificand faptul ca investitiile in rețelele de transport pan-europene (TEN-T) trebuie directionate in proportie de minim 55% catre proiectele feroviare pentru a se realiza un sistem de circulatie eficient necesar bunei functionari a Pietei Unice. Cantitatile mari de marfuri necesare dezvoltarii economice a zonelor spatiului comunitar european , necesita in scopul asigurarii transportului lor o retea feroviara performanta.

Astfel, este de asteptat ca directivele europene in domeniul transportului feroviar sa suferă in continuare modificari, clarificari si imbunatatiri , inclusiv prin aparitia unor noi directive/sau reglementari , pe masura evolutiei procesului de integrare europeana.

Dimensionarea pietei de aparate de cale depinde de investitiile in infrastructura pentru extinderea sau reabilitarea rețelei de transport feroviar.

Investitiile din Romania in acest domeniu strategic de interes vor fi puternic sustinute de fonduri europene. Astfel Romania a beneficiat in perioada 2007-2013 si va beneficia si pe viitor (2014-2020) de importante sume pentru finantarea rețelei de cai ferate prin Programul Operational Sectorial de Transport.

Programul Operational Sectorial Transport este instrumentul elaborat pe baza obiectivelor Cadrelor Strategice Nationale de Referinta (CSNR), stabilind prioritatile, obiectivele si alocarea fondurilor pentru dezvoltarea sectorului de transporturi din Romania. Bugetul total al POST pentru perioada de programare 2007-2013 este de aproximativ 5,7 miliarde euro, reprezentand aproximativ 23% din totalul fondurilor alocate Romaniei pe baza CSNR, pentru perioada mai sus amintita.

Cele doua obiective orientate catre domeniul transporturilor feroviare insumeaza 2.409.866.268 euro, ceea ce reprezinta 42,2% din bugetul total al POST, o pondere covarsitoare in totalul alocarii financiare pentru transportul romanesc.

Comisia Europeana a adoptat Programul Operatiional pentru Infrastructura Mare al Romaniei (POIM) pentru perioada 2014-2020, in valoare de circa 9,5 miliarde euro din fondurile UE, aproape jumătate din cele 23 miliarde euro alocate Romaniei, vizand proiecte din transporturi, energie și mediu.

#### 2.4.2. Preocupari actuale privind fabricarea de aparate de cale

Producatorii de aparate de cale sunt preocupati permanent de imbunatatire a produselor fabricate sub toate aspectele : tehnic , calitativ si economic.

Din punct de vedere tehnic pot fi amintite urmatoarele elemente de progres tehnic (realizate sau de perspectiva) si anume:

- inlocuirea traverselor de lemn cu traverse de beton armat precomprimat cu armatura preintinsa sau cu alte tipuri de reazeme sub talpa reperelor de rulare;
  - folosirea prinderilor elastice individuale (pe fiecare traversa). Folosirea prinderilor individuale impreuna cu realizarea acelor pe principiul tangentei permit curbarea schimbatoarelor simple asimetrice numai prin modificarea lungimii sinelor de legatura;
  - folosirea acelor flexibile in locul acelor cu articulatie;
  - folosirea inimilor duble cu repere mobile;
  - folosirea inimilor simple flexibile in locul inimilor simple cu repere fixe;
  - folosirea arcelor de cerc cu raze mari pe linia de abatere;
  - inlocuirea arcului de cerc de pe linia abatuta printr-o curba progresiva (clotoida);
  - introducerea dispozitivelor speciale pentru limitarea deplasarii relative dintre acul flexibil si contraacul aferent ( in locul cepilor);
  - utilizarea otelurilor cu caracteristici superioare;
  - adoptarea altor solutii de realizare a inimilor ( in locul celor asamblate);
  - eliminarea joantelor mecanice (interioare si exterioare) din cuprinsul aparatelor de cale (prin sudarea reperelor de rulare intre ele);
  - modernizarea procedeelor de fabricatie ale aparatelor de cale prin adoptarea celor mai progresive proiecte si tehnologii folosite de catre producatori din alte tari;
  - inlocuirea sistemelor clasice de actionare (dispozitivul manual de actionare) cu dispozitive hidraulice automate de tip Hytronics;
  - prelucrarile reperelor de rulare se realizeaza pe masini CNC imbunatatind astfel fluxul de productie , atat ca si productivitate cat si ca versatilitate.
- Imbunatatirile de ordin tehnic au ca rezultata direct cresterea productivitatii muncii si

scaderea numarului de rebuturi. Ca urmare a acestor considerente scade costul de fabricatie , crescand in acelasi timp si gradul de competitivitate a produselor realizate astfel pe piata.

De asemenea , eficienta echipamentelor de ultima generatie , cu comanda numerica este superioara atat din punct de vedere al energiei folosite cat si din punct de vedere al efortului depus de muncitori , cu rezultate clare asupra scaderii costurilor de productie.

Prin implementarea de catre producator a unui Sistem de Management Integrat calitate-mediu-sanatate si securitate ocupationala se asigura atat capabilitatea de a furniza consecvent produse care sa satisfaca cerintele clientilor si care sa exercite un impact minim asupra mediului cat si un climat sanatos de desfasurare a celorlate activitati neproductive dar care concura la procesul de fabricatie.

Sistem de Management al Calitatii ISO 9001 ca parte integranta din Sistem de Management Integrat , precum si sistemele de control al calitatii implementate atat pe linia de productie (control CTC interfazic) cat si dupa iesirea de pe linie a produselor ( control CTC final) asigura o calitate constanta .

### 3. Identificarea produsului supus studiului de analiza a valorii

**Schimbator de cale** reprezinta un dispozitiv montat la intersectia a doua linii de cale ferata, cu ajutorul caruia se realizeaza trecerea vehiculului de pe o linie pe cealalta.

Schemele aparatelor de cale se reprezinta prin fetele active ale *reperelor de rulare* componente; reperele de rulare au caracteristic faptul ca ele pot veni in contact cu bandajele rotilor.

Reperele de rulare din alcatuirea schimbatorului simplu sunt : acele , contraacele; sinile de legatura , sinile de rulare , contrasinile si inima. Acele sunt manevrate dintr-o pozitie in alta cu ajutorul dispozitivului de actionare.

Partile principale ale schimbatorului simplu sunt : *macazul (zona acelor si contraacelor); sinile de legatura ; inimă de*

*încrucisare( alcatuita din :inima simpla ; subansamblul sina de rulare si contrasina de pe linia directa si subansamblul sina de rulare si contrasina de pe linia abatuta).*

**Macazul** este un dispozitiv folosit pentru dirijarea materialului rulant la bifurcarea cailor de rulare, constand dintr-o portiune mobila si reglabila a sinelor. Comanda se poate face local sau centralizat, de la distanta. Macazul are in componenta 2 contraace si 2 ace , dintre care unul este strans lipit de contraac si prin aceasta dirijeaza vehiculul pe linia respectiva.

**Inima** aparatului de cale este un subansamblu pe care se incruciseaza muchiile de rulare ale aparatelor de cale.

**Sinele de rulare cu contrasine** sunt elementele aparatului de cale care ghideaza materialul rulant in miscarea lui pe inimile de incrucisare.

**Sinele de legatura** sunt reperele care se inlocuiesc la curbarea schimbatoarelor simple asimetrice sau la eliminarea joantelor (la sudarea aparatelor de cale).

Dupa criteriul complexitatii produselor schimbatorului de cale ferata este o componenta de tip complex, fiind realizat dupa mai multe tehnologii constructive , cecece a determinat in scopul analizei de fata , sa fie analizat ansamblul pe componentele de baza si anume : macaz , inima , fixator de varf , sini de legatura si sini de rulare cu contrasini.

Dupa criteriul utilizarii produselor , acest ansamblu este de tip industrial avand numai clienti si utilizatori specializati. Este destinat in special constructiilor de cai ferate (transport de marfa si calatori atat pe calea ferata cat si metrou) cat si cailor ferate industriale ( cele din cadrul marilor combinate care folosesc transportul pe cale ferata a produselor lor dar si pentru statiile si triajele de la metrou).

Este unul din tipurile de aparate de cale specific atat pietei romanesti cat si multora din pietele externe.



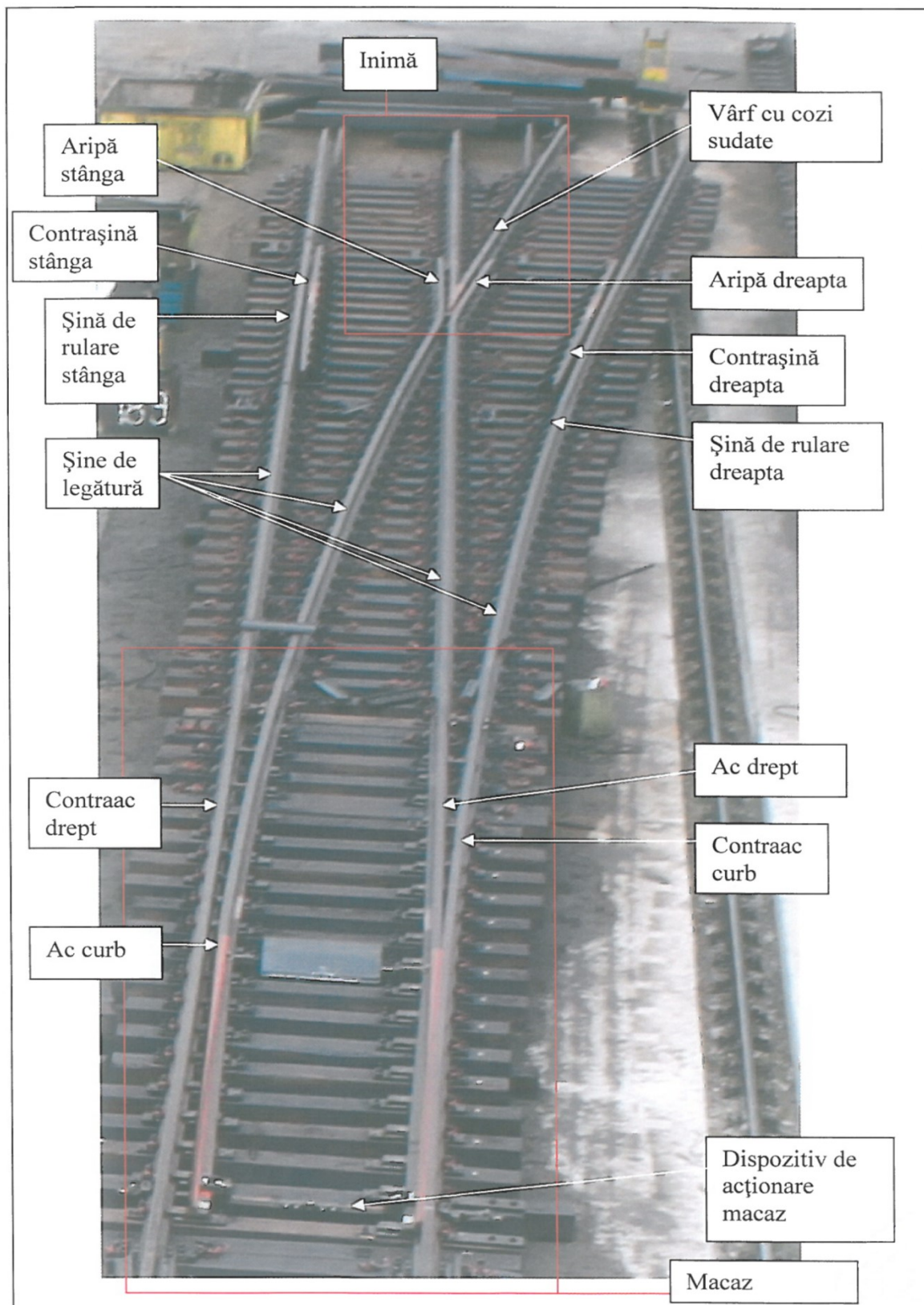


Fig.16. Elementele component ale schimbatorului de cale

#### 4.BIBLIOGRAFIE

[1]. Helfert E.A (2006) ,*Tehnici de analiza financiara-ghid pentru crearea valorii*

- BMT Publishing House, Bucharest  
[2]. Chichernea F (2005),*Analiza Valorii-diagrame FAST. Partea IV-* Revista Metalurgia

- [3]. Ioniță I (1984), *Analiza valorii*, Editura Științifică și Enciclopedică, București
- [4]. Limbășan G (2011), *Studii de analiza valorii în industria de rulmenți*, Teza de doctorat
- [5]. Chichernea F (2007), *Analiza valorii*, Universitatea Transilvania Brasov, ISBN 978-635-850-0
- [6]. Ioniță I (1998), *Analiza valorii – o metodă verificată în proiectarea noilor produse (I)* Tribuna Economică
- [7]. Ioniță I (2000), *Ingineria valorii*, Editura Economica, ISBN 973-590-399-7
- [8]. Condurache Ghe (1997), *Managementul valorii produsului*, Editura „Gh. Asachi”, Iași de analiza valorii, ARSR Bucuresti@C
- [15]. Tureac I., Butiseaca N., Orzea V., (2002) *Ingineria valorii*, Editura Universitatii Transilvania Brasov
- [9]. Orănescu P, (1997) *Analiza valorii*, - Academia Ștefan Gheorghiu, București
- [10] Stanila S, (2010) *ANALIZA SI INGINERIA VALORII*- Referat, Universitatea Gh Asachi Iasi
- [11]. Bran P (2002), *Economica valorii*, Editura ASE Bucuresti, ISBN 973-594-084-1
- [12]. Cokins G. (2000), *Can Anyone Connect Value and Cost*, in SAVE International Conference Proceedings
- [13] Ghita A, (2006), *Elaborarea unei metodologii de reproiectare a managementului organizatiei prin prisma principiilor analizei valorii*, Teza de doctorat, Academia de Studii Economice, Bucuresti
- [14] Coman Ghe (2001), *Analiza valorii*, Casa de Editura VENUS, Iasi
- Website-uri accesate  
[http://conspecte.com/Teoria-economica/Microeconomie/Analiza valorii](http://conspecte.com/Teoria-economica/Microeconomie/Analiza%20valorii)  
[www2.unitbv.ro/LinkClick.aspx?fileticket=Zv\\_MLjizsk4%3D&tabid...](http://www2.unitbv.ro/LinkClick.aspx?fileticket=Zv_MLjizsk4%3D&tabid...)  
[www.mpt.upt.ro/doc/curs/pugna/AIMV/Capitolul\\_2\\_AIMV.pptx](http://www.mpt.upt.ro/doc/curs/pugna/AIMV/Capitolul_2_AIMV.pptx)  
[www.pmcommunity.ro/2012/05/analiza-valorii/](http://www.pmcommunity.ro/2012/05/analiza-valorii/)  
<http://www.agir.ro/buletine/670.pdf>
- [www.management.ase.ro/reveconomia/2005-2/2.pdf](http://www.management.ase.ro/reveconomia/2005-2/2.pdf)  
[www.scritub.com/.../Proiect-la-analiza-ingineria-s2431212118.php](http://www.scritub.com/.../Proiect-la-analiza-ingineria-s2431212118.php)
- [16] Miles LD (1961) *VALUE ANALYSIS AND ENGINEERING*, New York-Toronto-London, minds.wisconsin.edu
- [17] Ioniță I (2007), *Contributions to expanding the fields of value engineering Application*, Scientific Bulletin series D: Mechanical Engineering- scientificbulletin.upb.ro
- [18] LG Ileana, *THE ECONOMIC DIMENSIONING OF PRODUCT FUNCTIONS WITHIN VALUE ANALYSIS STUDIES*
- [19]. Nicolau E (1989), *Analiza valorii*, INID, București
- [20] Chichernea F (2008), *Aplicatiile analizei valorii în industrie*, - Editura Universității Transilvania Brasov, ISBN 978-973-598-209-6
- [21] Gherasim T, Petrescu P, (1981) *Elemente de*  
<http://retele.elth.ucv.ro/Stan%20Ivan%29%20Felicia/Analiza%20si%20ingineria%20valorii/Seminarii/Proiect%20AIV.pdf>  
<http://www.scritub.com/management/Proiect-la-analiza-ingineria-s20369111.php>  
<http://www.scrigroup.com/management/PROIECT-LA-INGINERIA-SI-MANAGE82576.php>  
<http://biblioteca.regielive.ro/proiecte/management/proiect-ingineria-valorii-3389.html>  
[https://www.google.ro/?gws\\_rd=ssl#q=ingineria+valorii+proiect&start=0](https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=ingineria+valorii+proiect&start=0)  
[conspecte.com > Teoria Economica > Microeconomie](http://conspecte.com/Teoria%20Economica/Microeconomie)  
[www.mim.utcluj.ro/uploads/.../34\\_Analiza\\_valorii\\_proiectelor\\_D23.pdf](http://www.mim.utcluj.ro/uploads/.../34_Analiza_valorii_proiectelor_D23.pdf)  
[www.scrigroup.com/term/analiza-valorii-unui-produs\\_c-12.php](http://www.scrigroup.com/term/analiza-valorii-unui-produs_c-12.php)  
[elth.ucv.ro/.../Analiza%20si%20ingineria%20valorii/.../Proiect%20AI](http://elth.ucv.ro/.../Analiza%20si%20ingineria%20valorii/.../Proiect%20AI)  
[www.management.ase.ro/reveconomia/2005-2/2.pdf](http://www.management.ase.ro/reveconomia/2005-2/2.pdf)  
[www.scritub.com/.../Proiect-la-analiza-ingineria-s2431212118.php](http://www.scritub.com/.../Proiect-la-analiza-ingineria-s2431212118.php)  
[www.pmcommunity.ro/2012/05/analiza-valorii/](http://www.pmcommunity.ro/2012/05/analiza-valorii/)  
[www.scrigroup.com/term/analiza-valorii-unui-produs\\_c-12.php](http://www.scrigroup.com/term/analiza-valorii-unui-produs_c-12.php)  
[elth.ucv.ro/.../Analiza%20si%20ingineria%20valorii/.../Proiect%20AI](http://elth.ucv.ro/.../Analiza%20si%20ingineria%20valorii/.../Proiect%20AI)