

# ASPECTE TEHNOLOGICE PRIVIND EXTRAGEREA MATERIALULUI PRISMEI DE BALASTARE

Gaidoș Aurelian, Conf. univ. dr. ing., Universitatea Tehnică de Construcții, București

## ABSTRACT

The superstructure has a critical influence on performance and maintenance of assets. The ballast receives the loads of the wheels and distributes to the lower layers of soil. Its stiffness and elastic behavior must be critically evaluated to avoid impairment of wheels and rails.

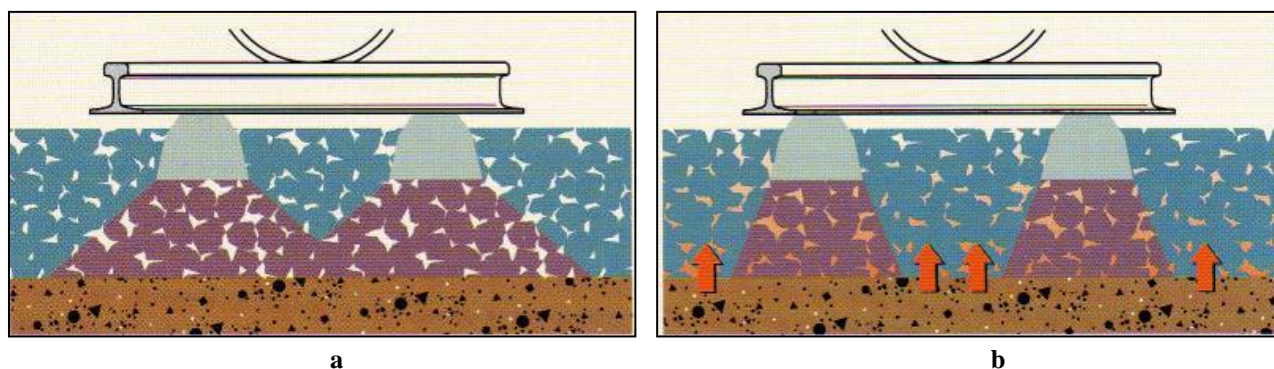
The ballast bed fulfils important functions as the binding element between sleepers and substructure. Fouling increases over the years for various reasons. When the necessary good functioning is no longer assured, ballast bed cleaning must be performed. Fouling occurs under normal operational loads. This causes the edges of the ballast stones to break off, settlement of the stones and friction processes. Other causes of fouling are material rising up from the subsoil and external environmental influences. Overall, this causes an increase in the proportion of fines which reduces the elasticity of the track, the water permeability and the durability of the track geometry.

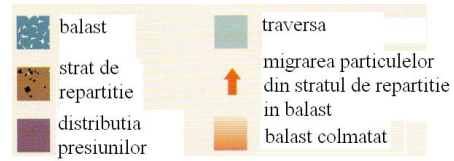
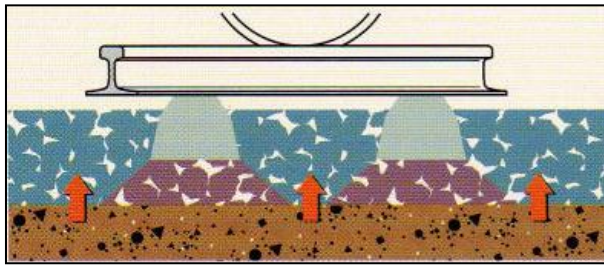
From a certain point in time it will be more economical to clean the entire ballast bed. Using ballast bed cleaning machines or shoulder ballast cleaning machines the ballast can be cleaned without dismantling the track.

## 1. INTRODUCERE

În timpul exploatării căii ferate materialul prisme de balastare (piatră spartă), care intră în componența suprastructurii este supus unor factori ce conduc, în timp, la deteriorarea acestuia, cum sunt în principal: condițiile de mediu, acțiunea încărcărilor provenite de la convoaie și materialele pulverulente căzute din vagoane. Aceste fenomene influențează nefavorabil în primul rând caracteristicile de elasticitate ale materialului din prisma de balastare, dar și permeabilitatea acestuia. Colmatarea materialului de balastare presupune apariția următoarelor fenomene: scăderea forțelor de frecare dintre granulele de balast; reducerea unghiului de repartiție; creșterea presiunilor la diferite adâncimi sub talpa traversei [6] și [11].

În figura 1 *a*, *b* și *c* se prezintă situațiile specifice de lucru ale prisme de balastare (*a* – situație ideală după curățarea balastului; *b* – grosime redusă a stratului de balast, platforma căii nefiind





c  
Fig.1[11]

presată pe toată suprafața, existând pericolul ca materialul din terasament să refuleze în zonele încărcate, ceea ce ar conduce în scurt timp la înmoroirea balastului și la deformații frecvente și pronunțate ale nivelului liniei; *c* – prisma de balastare colmatată).

Când 2% din masa balastului are granule cu diametre egale sau mai mici de 6 mm stratul de balastare este considerat impropriu pentru exploatare [7] și [8]. În figura 2 [3] se prezintă cele trei stadii specifice ale materialului de balastare în timpul exploatării căii (*a* – balast curat; *b* – balast parțial impurificat; *c* – balast puternic impurificat).

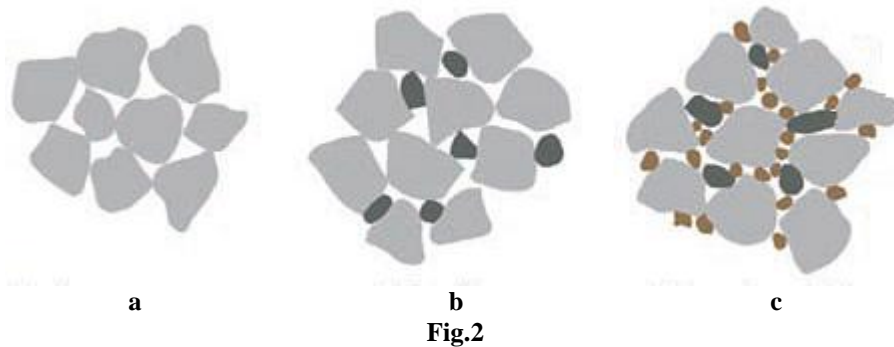


Fig.2

Pentru curățarea materialului prisme de balastare este necesară dislocarea acestuia din cale și introducerea într-un proces de prelucrare. Curățarea se face „în mișcare” cu mașini echipate cu ciururi de mare capacitate, care se deplasează, de regulă, pe calea ferată [1].

Pentru curățarea materialului prisme de balastare se pot folosi două procedee de lucru [1]:

- curățarea parțială a materialului prisme de balastare, numai a pietrei sparte de la capătul traverselor, care presupune utilizarea atât a mașinilor de curățat piatra spartă cu roată (rotor) port-cupe (fig. 3 *a*), cât și a mașinilor pentru curățarea pietrei sparte de la capătul traverselor care sunt prevăzute cu două unități independente de excavare a balastului de tipul excavatoarelor cu săpare longitudinală cu lanțuri port-raquete (fig. 3 *b*);

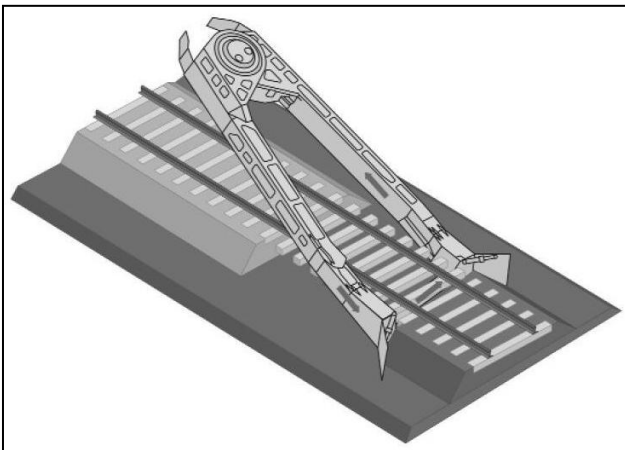


a [12]

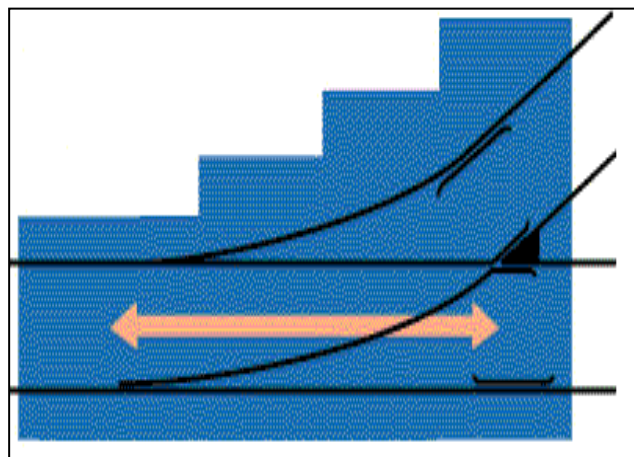


b[11]  
Fig.3

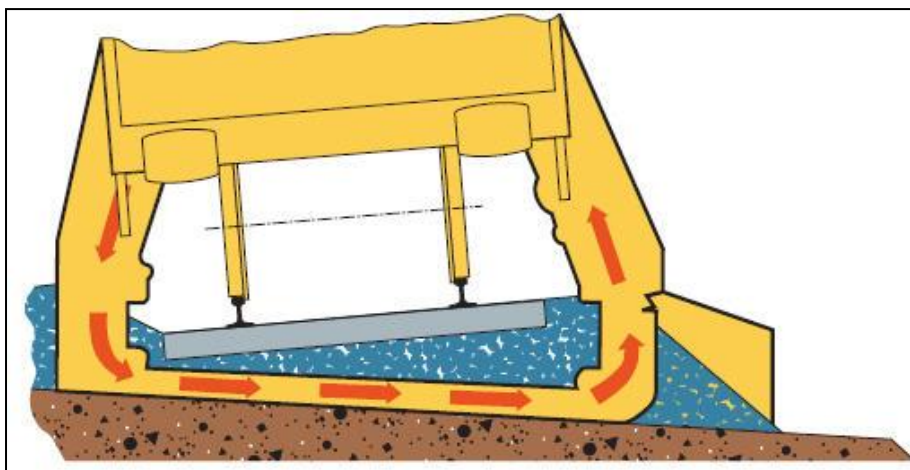
- curățarea integrală a pietrei sparte, care presupune utilizarea mașinilor de prelucrat materialul prisme de balastare prin ciuruire pe întreaga lățime a căii, atât pentru linia în aliniament și zona aparatelor de cale, cât și în curbă, folosindu-se ca echipament tehnologic de excavare și ridicare a balastului cu acțiune continuă, atât a unui echipament de lucru tip lanț port-raclete (fig.4 a, b și c), cât și a excavatoarelor cu roți port-cupe care lucrează în tandem cu excavatoare cu lanțuri port-cuțite (vezi figura 7).



a [4]



b[11]



c  
Fig.4[11]

## 2. CURĂȚAREA MATERIALULUI PRISMEI DE BALASTARE

Prelucrarea materialului impurificat al prisme de balastare la capătul traverselor (curățarea banchetelor) este necesară pentru creșterea vitezei de scurgere a apelor de suprafață. În figura 5 *a*, *b* și *c* se prezintă calea atât înainte de prelucrare, în timpul extragerii materialului colmatat când se utilizează mașini echipate cu două roți port-cupe [12] sau mașini prevăzute cu lanțuri port-raclete [11], cât și după readucerea în cale a materialului cu granulometrie corespunzătoare.

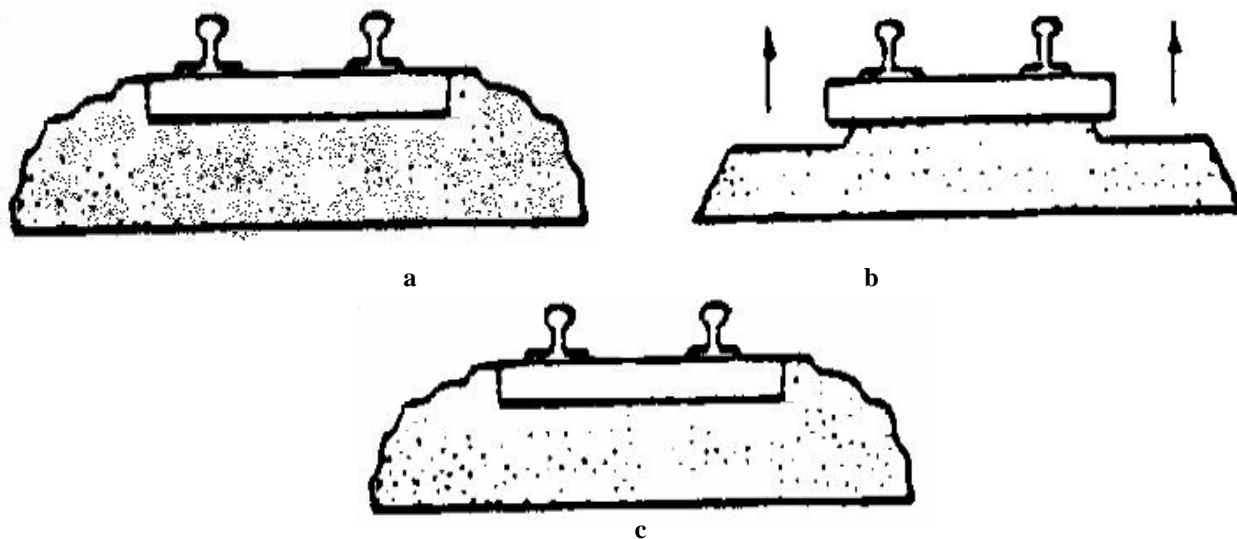
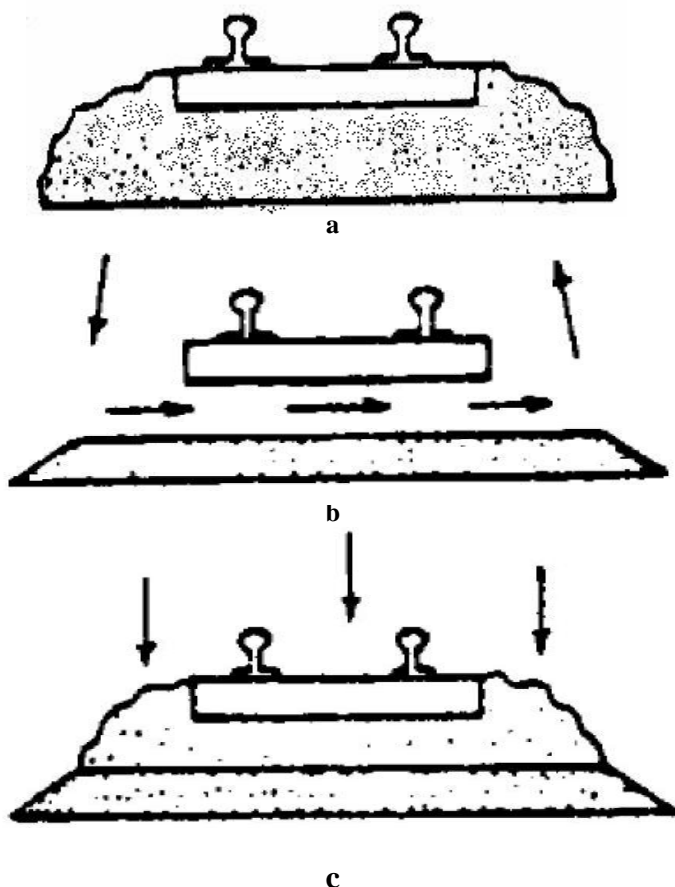
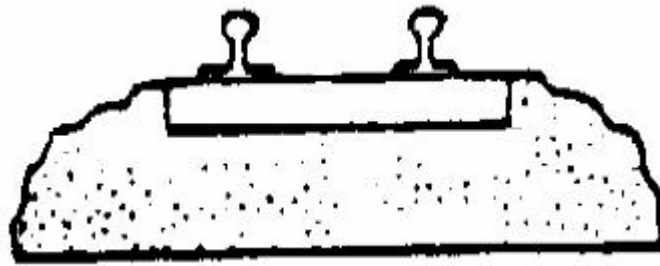


Fig.5

În figura 6 *a*, *b*, *c* și *d* se prezintă calea ferată în diferitele stadii specifice la prelucrarea prin ciuruire a materialului prisme de balastare, pe întreaga lățime a căii, când se utilizează mașinile de curățat piatra spartă prin ciuruire prevăzute cu lanț port-raclete.





d  
Fig.6

O altă soluție tehnică, susținută printr-un brevet de invenție [10], din gama mașinilor pentru extragerea și prelucrarea balastului prevăzute cu echipamente de lucru cu roată port-cupe pentru lucru la capetele traverselor și cu echipamente de excavare lanțuri port-cușite pentru lucru sub traverse, este prezentată în figura 7.

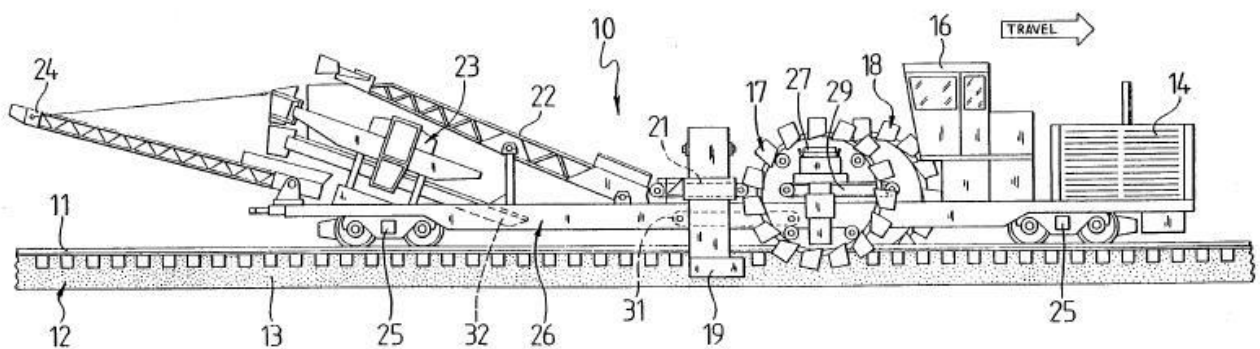
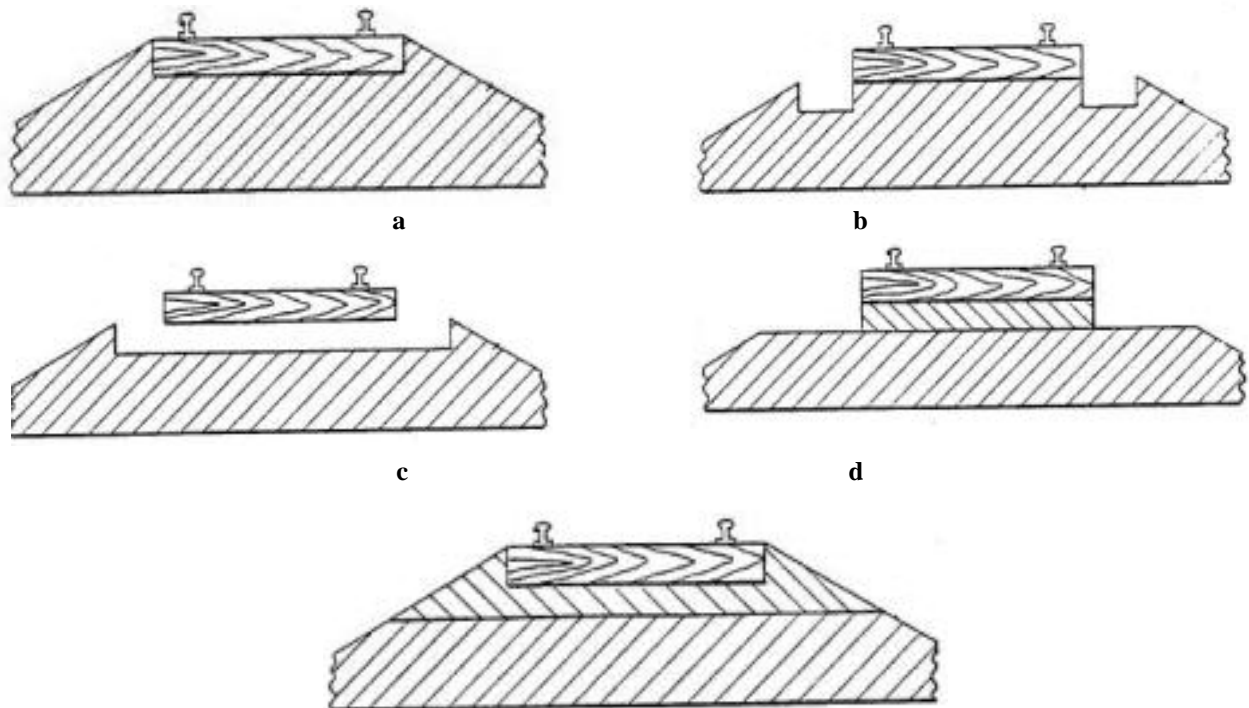


Fig.7

În figura 8 *a, b, c, d* și *e* se prezintă calea ferată în diferitele stadii specifice la prelucrarea prin ciuruire a materialului prisme de balastare având în vedere soluția tehnică prezentată mai sus.



d  
Fig.8

## BIBLIOGRAFIE

- [1] GAIDOȘ, A. Stadiul actual în domeniul mașinilor de curățare prin ciuruire a prisme de balastare, Al XVII-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, U.T.C.B., București, 22–23 decembrie 201, ISBN 978-973-100-195-1.
- [2] GAIDOȘ, A. Considerații privind principalii parametri ai mașinilor de cale cu roată pentru extragerea materialului prisme de balastare la capătul traverselor, Al XVII-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții, U.T.C.B., București, 22–23 decembrie 201, ISBN 978-973-100-195-1.
- [3] KLOTZINGER, E. Der Oberbauschotter, ETR, januar+februar, 2008, NR. 01+02, seiten 34 - 41.
- [4] MISAR, H. Criteria for cost-effective ballast cleaning: machine design consideration, Rail Engineering International nr.4, 2005.
- [5] MILLER, J., R. Railway ballast cleaning apparatus, no. 4203493, 1980
- [6] NECHITA, M., KOLLO, G. Căi ferate, Institutul Politehnic Cluj-Napoca, 1982.
- [7] SUIKER, A. The Mechanical Behavior of Ballasted Railway Tracks, Delft University of Technology, January, 2002, pages 2 – 4.
- [8] SELIG, E., T., WATERS, J., M. Track Geotechnology and Substructure Management, Railway Geotechnical Consult, April, 1994, pages 8.18 – 8.20.
- [9] ȚURCANU, C. Mașini de cale, Editura MATRIX ROM, București, 2006.
- [10] WHITAKER, J., B. Method and apparatus for reconditioning ballast along railroad track, no. 4705115, 1987.
- [11] [www.plassertheurer.com](http://www.plassertheurer.com)
- [12] [www.loram.com](http://www.loram.com)