

UTILIZAREA AGREGATELOR LIDONIT® ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR ÎN ROMÂNIA

Chim.MSc. Licuța Cristea, Șef Secție Laborator Phoenix - S.C. Phoenix Slag Services S.R.L. Galați
Dr. Ing. Marian Badiu, ICECON SA București Conf.dr. ing. Doina Iofcea, Facultatea de utilaj
tehnologic București

Abstract

Lidonit® aggregates have been successfully used in road construction of Class I, III, IV, V. Although having a porosity greater than natural aggregates used traditionally Lidonit® units, aided by a crystalline composition - great mineralogical, fail to compete with the toughest rocks in terms of resistance to wear, impact and compression.

Produsul Lidonit®, folosit cu succes pe piața construcțiilor de drumuri, șosele și căi ferate din Europa, a fost agreat și de piața construcțiilor din România, produsul fiind avizat și promovat în vederea utilizării în proiecte în domeniu de către Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului, deținând toate certificatele necesare proiectelor de drumuri, Agreement Tehnic, CE - Certificat pentru Controlul Productiei în Fabrică, Certificat Calitate ISO 9001, Agreement Tehnic Feroviar, Omologare Tehnică Feroviară în faza preliminară.

Agregatele Lidonit® au fost folosite cu succes în construcția de drumuri din categoriile I, III, IV, V.

Deși au o porozitate mai mare decât agregatele naturale utilizate tradițional, agregatele Lidonit®, ajutate de o compoziție cristalin - mineralogică deosebită, reușesc să concureze cu rocile cele mai dure în privința rezistențelor la uzură, impact și compresiune.

Obținute prin concasare din zgură brută, forma granulelor este poliedrică, cu muchii și colțuri ascuțite și cu fețe rugoase; în aparență un defect, densitatea cu până la 20% mai mare, ajută alături de alte particularități la dezvoltarea unei proprietăți importante: **autocompactarea**.

De aici deducem ca agregatele Lidonit® sunt cea mai bună alegere pentru realizarea lucrărilor de construcții de drumuri.

La construcția de drumuri, zgura de oțelarie este aplicată în toate straturile rutiere. Spectrul aplicării zgurilor de oțelărie se întinde de la fundație până la domenii mai pretențioase de aplicare a straturilor portante fără liant, ceea ce înseamnă structuri de protecție la îngheț și straturi portante de pietriș, până la straturile din suprastructura rutieră.

O altă utilizare unde Lidonit® câștigă teren este domeniul construcțiilor hidrotehnice. De ce? Densitatea brută ridicată face ca sortul de agregate Lidonit® mai mare de 63 mm utilizat, de exemplu, la protecții de mal, să nu mai poată fi "spalat" de curenții de apă, iar amestecul de sorturi granulometrice 0/63 mm utilizat la executarea digurilor, datorită autocompactării și stabilității chimice, să crească durabilitatea construcției respective.

Caracteristicile de performanță ale agregatelor din zguri metalurgice, fabricate prin metode similare ca și agregatele naturale concasate, și-au demonstrat eficacitatea prin utilizarea lor în România încă din anul 2002 în următoarele tipuri de construcții:

1. Drumuri de clasa tehnica I: trafic foarte intens, autostrăzi (A) (80-120km/h) (construcții de drumuri noi, în stratul de bază sau fundația al sistemului rutier) (ex.).

- *Autostrada A2 tronsonul Drajna – Fetești (1) și tronsonul Cernavodă – Medgidia (2)*



(1)



(2)

2. Drumuri de clasa tehnica III: trafic mediu, drumuri cu doua benzi de circulație (DN) (40-80km/h) (lucrări de modernizare și reabilitare a drumurilor) (ex.).

- *DN 2B Galați – Giurgiuiești(E 85) (3)*
- *DJ 213 DN2A – Viziru (jud. Brăila) (4)*

3. Drumuri de clasa tehnica IV: trafic redus, drumuri cu două benzi de circulație (DN sau DJ)

(30-60km/h) (lucrări de modernizare și reabilitare a drumurilor)(ex.).

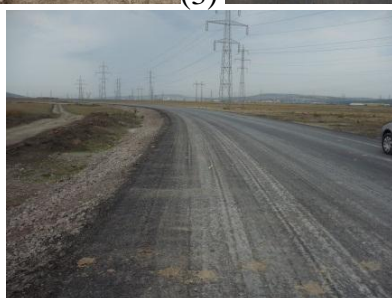
- *Varianta ocolitoare a Municipiului Iași- etapa I – Varianta Sud (5)*
- *DJ 202 – Ariciu - Gulianca (jud.Brăila) (6)*



(3)



(4)



(5)

4. Drumuri de clasa tehnica V: trafic foarte redus, drumuri cu una sau două benzi de circulație (DJ sau DC) (25-50km/h) (modernizarea drumurilor pietruite existente)(ex.).

- DC 175 Tâmboiști Slimnic Trestieni – jud. Vrancea (7)
- DC 38 Șuțești – Dedulești- jud. Brăila (8)
- DC Comunele Piscu, Vânători, Șendreni, Bălăbănești, Corni, Vârlezi, etc. Jud. Galați
- DC – in Județele Brăila, Vrancea, Vaslui și Buzău



(6)



(7)



(8)

5. Lucrări în domeniul feroviar;

- Consolidare terasament linia 706F Galați Călători – Frontiera Pod Prut (9)
- Lucrări de întreținere și reparații la liniile industriale de cale ferată (10)
- Racord linie CF cale normală din Terminal 3 și execuție podeț (11)



(9).



(10)



(11)

6. Lucrări de inginerie civilă (trotuare, platforme betonate, căi de acces, fundații);

7. Drumuri pentru agricultură (ex. Com. Schela, Jud. Galați)(12);



(12)



(13)

8. Căi de acces și drumuri interne pentru întreținere amplasamente parcuri eoliene (13);

Datorită compoziției chimice, zgurile metalurgice au proprietăți hidraulice, aspect ce face ca unul dintre factorii cei mai importanți la punerea în operă a agregatelor Lidonit[®] și anume **umiditatea**, să influențeze **compactarea** acestora.

Umiditatea joacă un rol foarte important în procesul de compactare. Într-o anumită poziție, apa joacă rol de lubrifianț, înlesnind așezarea particulelor solide astfel încât, în urma sarcinilor aplicate, acestea să ocupe un loc cu cât mai multe puncte de reazem în structura pământului.

Compactarea este un proces fizico-mecanic prin care, sub acțiunea unor forțe exterioare aplicate asupra agregatelor Lidonit[®] se caută să se mărească numărul de contacte dintre granule printr-o reșezare a acestora, a pătrunderii granulelor mai mici în spațiile dintre granulele mai mari, eliminând o cantitate de aer și apă liberă, apă care face ca agregatele Lidonit[®] să se cimenteze. Lucrul mecanic folosit pentru compactare se consumă în cea mai mare parte pentru învingerea coeziunii și a frecării dintre granule.

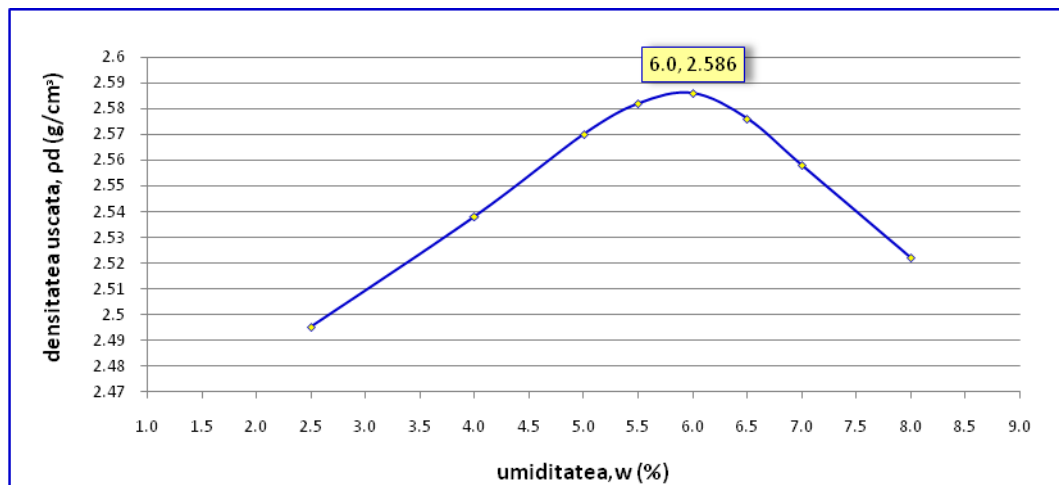
Gradul de compactare, se exprimă în procente și reprezintă un raport între două greutatea specifice în stare uscată astfel:

$$D = \frac{\gamma_d}{\gamma_{d \max.}} \times 100$$

Unde: D = gradul de compactare, în %

γ_d = greutatea specifică în stare uscată a agregatelor Lidonit[®] compactate din terasament, în (Mg/m³) sau (g/cm³)

$\gamma_{d \max.}$ = greutatea specifică în stare uscată maximă a agregatelor Lidonit[®], determinată după metoda Proctor modificat (în (Mg/m³) sau (g/cm³) (conform STAS 1913/13-1983)(grafic 1).



Grafic 1: Diagrama încercării Proctor modificat pe agregate Lidonit[®]

Capacitatea de a se compacta a agregatelor Lidonit[®] depinde de clasa granulometrică, umiditatea, grosimea stratului supus compactării, de tipul utilajelor de compactare, precum și de lucrul mecanic cheltuit de utilajele respective. Numărul de treceri necesar pentru realizarea unui anumit grad de compactare se poate stabili pe baza lucrului mecanic prescris:

$$N = \frac{1000 \cdot L \cdot h \cdot b}{P}$$

Unde: P = greutatea cilindrului compresor, în kN

L = lucrul mecanic prescris (5...15kN·km/m³)

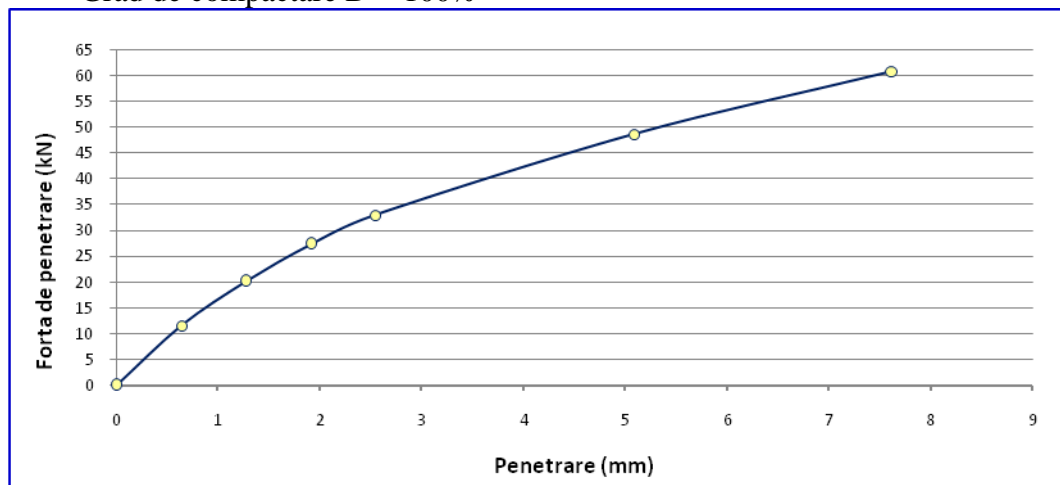
h = grosimea stratului elementar compactat, în m

b = lățimea fâșiei compactate, în m.

Cifra 1000 rezultă din transformarea kilometrilor în metri.

O altă caracteristică a agregatelor Lidonit[®] ce le recomandă pentru utilizări în domeniul construcțiilor de drumuri și domeniul feroviar, este indicele de capacitate portantă (CBR) a acestor agregate. Astfel s-au obținut următoarele valori ale CBR-ului (conform SR EN 13286-47:2004) pe probe testate din sortul granulometric 0/31,5mm, probe imersate, **valorile obținute fiind duble** față de testul pe agregate naturale (grafic 2):

- CBR(2,54mm) = **248,94%** → comparativ cu CBR pentru agregate naturale = 100-150%
- CBR(5,08mm) = **243,69%** → comparativ cu CBR pentru agregate naturale = 100-140%
- Grad de compactare D = 100%



Grafic 2: Curba CBR

Astfel utilizarea agregatelor Lidonit[®] la executarea **stratului rutier de fundație stabilizat** reduce volumul cheltuielilor de execuție a investițiilor în infrastructură cu 30-40% și totodată mărește capacitatea portantă a sistemelor rutiere și le asigură o stabilitate mai bună la acțiunea factorilor climatici.

CONCLUZII

De aici se naște întrebarea „De ce agregatele din zguri metalurgice sunt o alternativă foarte eficientă la utilizarea agregatelor naturale?”

- Pentru că au performanțe fizico-mecanice comparabile pe a locuri chiar mai bune
- Pentru că sunt soluții eficiente și economice

Agregatele din zgură metalurgică sunt comercializate de S.C. Phoenix Slag Services S.R.L. Galați sub denumirile, mărci înregistrate, Lidonit[®]/Waylite[®], Benolite[®] și Waylite[®]-ZM, în

sorturile granulometrice: 0/31.5mm; 0/63mm; 25/63mm; 45/125mm si nu numai, produsele fiind certificate în conformitate cu standardele armonizate SR EN 13242+A1:2008; SR EN 13383-1:2003; SR EN 13383-1:2003/AC:2004; SR EN 13043:2003; SR EN 13043:2003/AC:2004; SR EN 12620+A1:2008; SR EN 13285:2011.

Lidonit® - Domenii de utilizare

Construcții de drumuri:

Îmbrăcămînți bituminoase la cald folosite la executarea straturilor de bază, legatură, uzură;
Fundații, straturi de bază cu sau fără lianți;
Terasamente;

Lucrări de reparații și întreținere a drumurilor;

Construcții de cale ferată;

Executarea fundațiilor;

Balastarea liniilor de cale ferată;

Lucrări de întreținere și reparații de infrastructură sau suprastructură a căii ferate;

Construcții hidrotehnice:

Taluzări, îndiguiri;

Protecții de mal;

Refacerea albiilor râurilor navigabile;

Ca agregat greu în betoane hidrotehnice;

Construcții civile:

Fundații;

Agregate pentru betoane normale și grele;

Agricultură;

Ameliorarea acidității solurilor;

Remineralizarea solurilor;

Industria cimentului

Industria sticlei

Industria materialelor refractare

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Nistor Cristea, L., Cioroi, M., - „Posibilități de reciclare a zgurii metalurgice”- „ Metallurgical slag recycling potential” -”Advanced Technologies and Materials” International Conference, Faculty of Metallurgy and Material Science of Galați, October 2007

2. Cioroi, M., Nistor Cristea, L., Crețescu, I., - „The treatment and minimization of metallurgical slag as waste” – 5th ICEEM International Conference Engineering and Environmental Management, Tulcea, 15-17th September 2009

3. Iofcea Doina, Badiu Marian – “Certificarea produselor de construcții – obligativitate și necesitate” – Simpozion SINUC 2011 – UTCB, Facultatea de Utilaj Tehnologic

4. *****Standarde de referință

5. *****Standarde de metodă