

RECICLAREA MATERIALELOR PROVENITE DIN DEMOLĂRI

**Autori: asist. univ. Constantin CEMURTAN
conf. univ., dr. Iurie DOHMILĂ**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: În societățile industrializate impactul produs de exploatarea agregatelor din balastiere și cariere este foarte important. Volumul mare de construcții civile, industriale, hidrotehnice, poduri, căi de comunicații etc. a condus la exploatarea intensivă și extensivă a depozitelor aluvionare din albiile râurilor, ajungându-se chiar la schimbarea reliefului, prin exploatarea diverselor roci care intră în alcătuirea unor masive muntoase. Pe de altă parte, se poate vorbi de o criză în ceea ce privește depozitarea deșeurilor solide. Trebuie remarcat că deșeurile provenite din construcții și demolări sunt egale, ca greutate, cu întreaga cantitate de deșeuri menajere, comerciale și industriale. În majoritatea țărilor, acestea sunt depozitate în depozitele de deșeuri menajere. Din cauza restricțiilor și reglementărilor legislative privind protecția mediului impuse la nivel comunitar, această posibilitate devine din ce în ce mai redusă. În aceste condiții se pune următoarea întrebare: cum pot fi soluționate cele două aspecte, avându-se în vedere că deșeurile solide provenite din demolări și construcții reprezintă mai mult de 25% din totalitatea deșeurilor solide dintr-o țară? O modalitate eficientă este aceea a reciclării acestor materiale în vederea reutilizării lor.

Cuvinte cheie: reciclare, deșeuri, construcții, agregate, beton, moloz.

Introducere

În societățile industrializate impactul produs de exploatarea agregatelor din balastiere și cariere este foarte important. Volumul mare de construcții civile, industriale, hidrotehnice, poduri, căi de comunicații etc. a condus la exploatarea intensivă și extensivă a depozitelor aluvionare din albiile râurilor, ajungându-se chiar la schimbarea reliefului, prin exploatarea diverselor roci care intră în alcătuirea unor masive muntoase. Pe de altă parte, se poate vorbi de o criză în ceea ce privește depozitarea deșeurilor solide. Trebuie remarcat că deșeurile provenite din construcții și demolări sunt egale, ca greutate, cu întreaga cantitate de deșeuri menajere, comerciale și industriale. În majoritatea țărilor, acestea sunt depozitate în depozitele de deșeuri menajere. Din cauza restricțiilor și reglementărilor legislative privind protecția mediului impuse la nivel comunitar, această posibilitate devine din ce în ce mai redusă. În aceste condiții se pune următoarea întrebare: cum pot fi soluționate cele două aspecte, avându-se în vedere că deșeurile solide provenite din demolări și construcții reprezintă mai mult de 25% din totalitatea deșeurilor solide dintr-o țară? O modalitate eficientă este aceea a reciclării acestor materiale în vederea reutilizării lor. În cele ce urmează vor fi prezentate câteva aspecte privind colectarea, tratarea și valorificarea materialelor de construcții provenite din demolări și /sau dezafectări.

1. Definiții

Prin **deșeu** înțelegem **“Orice substanță, preparat sau orice obiect din categoriile stabilite de legislația specifică privind regimul deșeurilor, pe care deținătorul îl aruncă, are intenția sau are obligația de a-l arunca”**. Tipurile de deșeuri generate pe teritoriul țării pot fi clasificate după cum urmează:

- **deșeuri municipale și asimilabile:** totalitatea deșeurilor generate, în mediul urban și în mediul rural, din gospodărie, instituții, unități comerciale și prestatoare de servicii (deșeuri menajere), deșeuri stradale colectate din spații publice, străzi, parcuri, spații verzi, deșeuri din construcții și demolări, nămoluri de la epurarea apelor uzate orășenești;

- **deșeuri de producție:** totalitatea deșeurilor generate din activitățile industriale; pot fi deșeuri de producție nepericuloase și deșeuri de producție periculoase;

- **deșeuri generate din activități medicale:** sunt deșeuri generate în spitale, policlinici, cabinete medicale și se împart în două categorii: deșeuri medicale periculoase care sunt cele infecțioase, înțepătoare-tăietoare, organe anatomicopatologice, deșeuri provenite de la secțiile de boli infecțioase etc. și alte deșeuri exclusiv cele menționate mai sus, care intră în categoria deșeuri asimilabile.

Deșeu reciclabil, în general, este un “deșeu care poate constitui materie primă într-un proces de producție pentru obținerea produsului inițial sau pentru alte scopuri”. Prin urmare, principala țintă pe care o urmărim când ne referim la un deșeu reciclabil este aceea de a conferi deșeului, prin diverse tratamente, calitatea de materie primă. Termenul de “deșeuri din construcții și demolări” face referință la deșeurile rezultate din activități precum construcția clădirilor și infrastructurii civile, demolarea totală sau parțială a clădirilor și infrastructurii civile, modernizarea și întreținerea străzilor.

2. Tipuri de deșeuri

Deșeurile de materiale de construcții:	Deșeurile inerte, provenite din construcții și demolări:	
<ul style="list-style-type: none">• Deșeuri generate de demolări• Deșeuri generate de realizarea unor noi construcții• Deșeuri generate de renovarea unor construcții• Deșeuri generate din activitățile de reparare a drumurilor• Deșeuri generate din activitățile de reparare a podurilor• Deșeuri generate de dezastre naturale	<ul style="list-style-type: none">• beton, cărămizi• țigle și materiale ceramice• amestecuri de beton, cărămizi, țigle și materiale ceramice• lemn, sticlă, materiale plastice• asfalturi cu conținut de gudron de huilă• cupru, bronz, alamă• aluminiu, plumb, zinc, fier, oțel, staniu• amestecuri metalice	<ul style="list-style-type: none">• cabluri• pământ și pietre• deșeuri de la dragare• resturi de balast• materiale izolante• materiale de construcție pe bază de ghips• amestecuri de deșeuri de la construcții și demolări

Deșeurile periculoase sunt:	
•	amestecuri sau fracții separate de beton, cărămizi, țigle sau materiale ceramice cu conținut de substanțe periculoase
•	sticlă, materiale plastice sau lemn cu conținut de sau contaminate cu substanțe periculoase
•	asfalturi cu conținut de gudron de huilă
•	gudron de huilă și produse gudronate
•	deșeuri metalice contaminate cu substanțe periculoase
•	cabluri cu conținut de ulei, gudron sau alte substanțe periculoase
•	pământuri și pietre cu conținut de substanțe periculoase
•	deșeuri de la dragare cu conținut de substanțe periculoase
•	resturi de balast cu conținut de substanțe periculoase
•	materiale izolante cu conținut de azbest
•	alte materiale izolante constând din sau cu conținut de substanțe periculoase
•	materiale de construcții cu conținut de azbest
•	materiale de construcții pe bază de gips contaminate cu substanțe periculoase
•	deșeuri de la construcții și demolări cu conținut de mercur
•	deșeuri de la construcții și demolări cu conținut de PCB (de ex.: cleiuri cu conținut de PCB, dușumele pe bază de rășini cu conținut de PCB, elemente cu cleiuri de glazură cu PCB, condensatori cu conținut de PCB)
•	alte deșeuri de la construcții și demolări (inclusiv amestecuri de deșeuri) cu conținut de substanțe periculoase.

3. Cantități de deșeuri reciclate

Reciclarea materialelor de construcție în unele țări industrializate din Europa și de pe alte continente a devenit o prioritate în politicile de mediu încă din anii '80. Astfel în Olanda gradul de prelucrare al materialelor provenite din demolări a crescut în timp, după cum rezultă din tabelul 1.

Tabelul 1 Cantități prelucrate în Olanda (tone x 10⁶)

	1988	1990	1991
Moloz din beton	0.6	1.2	1.0
Moloz amestecat	1.2	2.7	2.6
Moloz de zidărie	0.4	0.3	0.7
Moloz din asfalt	0.8	0.9	0.8
Alte materiale	1.9	1.1	1.7
<i>Total</i>	<i>4.9</i>	<i>6.2</i>	<i>6.8</i>

Una din politicile guvernului olandez a fost aceea de a ridica gradul de refolosire a deșeurilor provenite din construcții și demolări la 90%, pînă în anul 2000.

În Germania rata de reutilizare a deșeurilor din construcții și demolări a crescut continuu, atingînd în anul 1999 procentele prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2 Reciclarea deșeurilor în Germania

Tipul deșeurii	Cantități rezultate (mil.tone/an)	Reciclare	
		(mil.tone/an)	(%)
Deșeuri de asfalt	15	15	100
Deșeuri de materiale provenite de la drumuri	28	27	96
Moloz din construcții	45	29	64
Amestec de deșeuri din construcții	12	4	33

În Japonia deșeurile provenite din demolări ocupă circa 22% din totalul deșeurilor industriale, fiind în cantitate de 400 milioane tone. Dinamica evoluției în timp a reciclării acestor deșeuri este prezentată în tabelul 3.

Tabelul 3 Evoluția în timp a reciclării deșeurilor în Japonia

Anul	1990		1995		2000	
	Total (milioane tone)	Reciclate (%)	Total (milioane tone)	Reciclate (%)	Total (milioane tone)	Reciclate (%)
Deșeuri din beton	25,4	48	36,0	65	35,0	96
Asfalt	17,6	48	36,0	81	30,0	98
Cherestea rezultată din construcții	7,5	31	6,0	40	5,0	38
Nămolo rezultat din construcții	14,0	8	10,0	14	8,0	41
Amestec de deșeuri	1,5	14	10,0	11	5,0	9
Alte deșeuri	1,5	40	1,0	-	2,0	-

4. Tehnologii de reciclare

Există diferite posibilități de reciclare a materialelor provenite din construcții. Acestea depind de mai mulți factori, cum ar fi:

- existența unei cantități suficiente de deșeuri în zonă pentru a permite reciclarea lor;
- existența unei piețe de desfacere a materialelor reciclate în zonă;
- să rezulte un venit suficient, fie din premierea dată celui care reciclează, fie din taxele percepute celui care produce deșeurile;
- costul depozitării la depozitul de deșeuri menajere;
- stimulente pentru reciclare.

Deșeurile provenite din construcții și demolări au, în general, următoarea componență:

- 40...50% moloz (beton, asfalt, cărămizi, praf etc.);
- 20...30% deșeuri din lemn (diverse resturi de lemn - cioturi, scânduri, compartimentări, grinzi, lambriuri, șindrile);
- 20...30% deșeuri solide amestecate (lambriuri vopsite sau contaminate, metale, produse pe bază de smoală, sticlă, tencuială, azbest și alte materiale pentru izolație, produse petroliere, elemente de instalații sanitare, termice și electrice).

Multe materiale rezultate din demolări pot fi recuperate, curățate, renovate și utilizate într-un proiect de construcție asemănător sau în alte proiecte de construcție. Au apărut și au devenit obișnuite în țările Uniunii Europene magazine care comercializează materiale de construcție folosite („second - hand”), care acceptă anumite tipuri de materiale.

Exemple tipice de materiale care se pot reutiliza sunt:

- grinzi și alte elemente structurale;
- materiale de compartimentare din lemn;
- materiale de zidărie - cărămizi, plăci de teracotă etc.;
- uși, ferestre;
- diverse elemente de finisare, ornamente;
- elemente electrice, elemente mecanice de fixare;

Înainte de reciclarea unui material provenit din demolare, trebuie realizată o separare a materialelor. Principalele materiale care sunt astăzi recuperate din deșeurile rezultate din construcții și demolări, sunt: asfaltul, betonul, lemnul, pereții de gips-carton, șindrile asfaltice, metale etc. În tabelul de mai jos se prezintă, centralizat, deșeurile principale care rezultă din demolări și posibilitățile de utilizare ca material reciclat.

Tabelul 5. Deșeurile principale care rezultă din demolări și posibilitățile de utilizare ca material reciclat

Deșeu provenit din construcții sau demolări	Utilizarea ca material reciclat
Covor asfaltic	Mărunțit, utilizat într-o nouă rețetă de covor asfaltic sau ca strat de bază la drumuri
Beton	- Mărunțit, utilizat ca structură de umplere, strat de bază pentru drum - Îndepărtarea fierului beton, mărunțire și utilizare ca agregat pentru beton
Compartimentări de lemn	- Mărunțite, utilizate ca umplutură - Curățate, tăiate, utilizate pentru generarea de energie - Utilizat ca fibre pentru produse de lemn - Utilizat în agricultură ca amendament pentru sol
Șindrile asfaltice	Utilizate la pavarea cu asfalt, ca strat de bază pentru drumuri sau ca șindrile asfaltice
Pereți de gips - carton	- După îndepărtarea cartonului și mărunțire, utilizat pentru realizarea unor noi pereți - După mărunțire, utilizat ca produs de absorbție
Metale (cupru, oțel, aluminiu)	Reciclate, utilizate la fabricarea metalelor respective
Ambalaje de hârtie	Reciclate în noi produse de hârtie
Plastice	Reciclate în noi produse din plastic
Vegetația din șantierul de construcție sau demolare	Mărunțită, utilizată ca compost
Sticla	Reciclată în fibre de sticlă sau utilizată în locul nisipului ca material de pavare

Separarea materialelor este realizată în mai multe moduri. Alegerea metodei de separare ține seama de natura materialului utilizat, distanțe de transport, existența unei zone în care să se realizeze separarea, locul unde se află utilizatorul, facilitățile locale disponibile. Cele mai des utilizate metode de separare sunt:

a. Separarea pe șantier

Demolarea structurilor piesă cu piesă permite separarea și curățarea materialului demolat, dar presupune o muncă foarte intensă. Durata este de asemenea mult mai mare decât demolarea automată sau în masă. Cele mai multe proiecte nu dispun de timp suficient pentru a dezmembra clădirea manual.

Deoarece majoritatea celor care reciclează materialele sunt specializați pe anumite materiale, cum ar fi metale sau lemn, materialul rezultat de pe șantier trebuie mai întâi separat pentru a fi acceptat de aceștia.

Atunci cînd se realizează separarea pe șantier trebuie puse la dispoziție containere separate sau trebuie realizate grămezi separate pentru fiecare material, care apoi urmează a fi transportate la cel care reciclează.

b. Separarea pe șantier și procesarea

Ocazional, dintr-o anumită demolare poate rezulta o cantitate considerabilă dintr-un anumit material, care să justifice separarea și procesarea acestuia pe șantier.

c. Amestecarea deșeurilor, separare și procesarea lor în afara șantierului

Deoarece demolarea în masă durează mai puțin, aceasta este metoda preferată pentru îndepărtarea unei clădiri. În acest caz materialul rezultat este amestecat. În consecință trebuie amenajate zone permanente în care se primesc deșeuri amestecate rezultate din demolări, se realizează separarea acestora manuală sau cu echipamente specializate și apoi acestea se prelucrează pentru utilizarea lor ca alte produse.

Prima etapă în separarea deșeurilor implică atât muncă manuală cît și cu echipamente specifice cum ar fi încărcătoare, excavatoare hidraulice, benzi rulante și alte echipamente adecvate. După o sortare inițială, de bază, a materialului, acesta este separat după mărime și tip. Materialele feroase sunt îndepărtate magnetic. Materialele lemnoase sunt tăiate și utilizate fie pentru producerea de energie, fie sunt reciclate. Solul este utilizat ca umplutură. Betonul este mărunțit cu ajutorul concasoarelor, fiind folosit ca structură de umplere sau ca agregat.

În unele țări sunt aplicate metode superioare de reciclare a betonului provenit din demolări, care urmăresc separarea a agregatelor de piatra de ciment, sortarea și reutilizarea lor în betoane noi. Aceste metode constau din tratarea deșeurilor de betoane mărunțite într-un cuptor cu cuvă timp de 40-60 minute, la o temperatură de pînă la 300° C. Între piatra de ciment și agregate se produc fisuri fine. Apoi, materialul este sfărîmat, iar piatra de ciment este supusă abraziunii prin moara tubulară sau prin dezintegrator. Compoziția betonului încălzit reciclat este aproape aceeași cu a agregatului original, în timp ce compoziția betonului concasat, netratat termic, produce 44% pulbere fină. Pentru reutilizarea pulberii fine rezultate în urma concasării betoanelor provenite din demolări sunt în derulare pe plan internațional mai multe programe de cercetare.

Betonul cu agregate din beton reciclat este, de regulă, mai scump decît betonul cu agregate de balastieră, din cauza controlului calitativ suplimentar (cercetările efectuate în Suedia și Marea Britanie arată că costurile pentru utilizarea deșeurilor în alte scopuri decît depozitarea la depozitul de deșeuri menajere sunt de zece ori mai mari).

Din acest motiv, este necesară adoptarea unor măsuri de stimulare a refolosirii deșeurilor din demolări, în paralel cu limitarea producției de materii prime naturale. Totodată, este necesară rentabilizarea operațiilor de reciclare a materialelor provenite din demolări (concasare, sortare etc.), astfel încît acestea să fie profitabile pentru firma care le execută, iar taxele de depozitare să fie atractive pentru cel care produce deșeurile. Manipularea artificială a taxelor de către municipalități este practică deseori în unele țări, în scopul încurajării reciclării produselor.

Concluzii

1. În concluzie, pentru inițierea și derularea unui program de reciclare a materialelor de construcții, considerăm că este necesar parcurgerea următoarelor etape principale:

2. Amenajarea în cadrul depozitelor de deșeuri din principalele orașe, a unui sector special de colectare și depozitare a deșeurilor rezultate din demolări și/sau dezafectări;

3. Condiționarea primirii avizelor de demolare, renovare, reparare, construire, de obligativitatea transportării deșeurilor rezultate în sectorul amenajat special, din cadrul depozitului de deșeuri;

4. Inventarierea echipamentelor de concasare și a celorlalte utilaje necesare reciclării și crearea de facilități firmelor pentru desfășurarea activităților de reciclare a materialelor de construcție, pentru ca aceste activități să fie atractive.

5. Emiterea unor acte normative care să stimuleze activitățile de reciclare a materialelor de construcții, concomitent cu limitarea exploatarei materiilor prime naturale.

6. Armonizarea reglementărilor privind reciclarea materialelor de construcții cu reglementările privind tehnologia betonului.

7. Finanțarea unor studii și cercetări privind reciclarea materialelor de construcții.

Bibliografie

1. Tushar R. Sonawane¹, Sunil S. Pimplikar, *Use of Recycled Aggregate Concrete*, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering;
2. *The Cement Sustainability Initiative*, report, World Business Council for Sustainable Development;
3. S. R. Yadav, S. R. Pathak, *Use of recycled concrete aggregate in making concrete*, 34th Conference on "Our World in Concrete & Structures".