

- Фольгована мембрана – це енергозберігаюча плівка з металізованим зовнішнім шаром, який стійкий до високих температур і механічних впливів. Такий матеріал чудово відбиває випромінювання. Використовувати фольговану пароізоляційну мембрану потрібно всередині приміщення відбиваючою стороною. Також можна залишити між пароізоляцією і внутрішньою обшивкою повітряний прошарок 2-3 см, але не для вентиляції, як зазвичай, а щоб спрацювали додаткові функції відбивання тепла всередину приміщення.

Для герметизації стиків майже завжди використовуються притискні рейки. Але справа в тому, що можна закріпити мембрану і скотчем, і цвяхами, і скобами будівельного степлера. Плівки розрізняються за хімічним складом, і не завжди скотч забезпечить належну герметичність, або не призначений для певного складу полотен клей, який здатний розчинити краї мембрани. Тому варто користуватися рекомендаціями виробників.

Головні помилки у влаштуванні пароізоляції даху

Найгірше, коли пароізоляційні і паропроникні гідроізоляційні плівки плутають. Найчастіше паропроникну мембрану влаштовують зверху утеплювача, а не з боку житлового приміщення, а пароізоляційну мембрану – з іншого боку. В результаті пара з житлового приміщення легко проникає в утеплювач, а вийти більше з нього не може. Також помилково ставити паробар'єр відразу з обидвох сторін утеплювача. Пару, у невеликій кількості, пропускає будь-яка плівка або мембрана, обов'язково потрапляючи в утеплювач, - залишається там надовго. Ось чому гідроізоляційну плівку з боку покрівлі на утеплювач кладуть завжди з провисанням, щоб забезпечити той самий невеликий вентиляційний прошарок, який зможе виводити пару з утеплювача.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Карапузов Є. К., Соха В. Г. Утеплення фасадів : підручник. Київ : Вища освіта, 2007. 319 с.
2. Плоский В. О., Гетен Г. В. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: підручник-довідник. Кам'янець-Подільський : Рута, 2018. 750 с.
3. URL : <https://concom.com.ua/>

*Elena Sidorenco
(Chişinău, Moldova)*

RECICLAREA BETONULUI ARMAT. BENEFICIILE RECICLĂRII ASUPRA MEDIULUI ŞI ECONOMIEI

Toată lumea ştie că construirea de noi proiecte de construcții este adesea asociată cu demolarea clădirilor vechilului fond de locuințe. În același timp, apare în mod inevitabil problema eliminării materialelor de construcție demontate, de exemplu, betonul armat. Reciclarea betonului armat este o metodă modernă de obținere a materialelor de construcție ieftine, la fel, are un efect pozitiv asupra ecologiei și aspectului estetic al regiunii în ansamblu.

Cuvinte cheie: beton, beton armat, demolarea, reciclarea, poluarea.

Everyone knows that the construction of new construction projects is often associated with the demolition of old-fashioned buildings. At the same time, the problem of removing dismantled construction materials, such as reinforced concrete, inevitably appears to be a problem. The recycling of reinforced concrete is a modern method of obtaining cheap construction materials, as well as having a positive effect on the ecology and the aesthetic aspect of the region as a whole.

Keywords: concrete, reinforced concrete, demolition, recycling, pollution.

Betonul este un material din care să se facă construcții durabile și eficiente din punct de vedere energetic. Betonul are proprietăți destul de unice și procedura de recuperare a acestuia "cade" de multe ori între definițiile standard de reutilizare și reciclare. Betonul este rareori capabil să fie "reutilizat" în sensul de a fi reutilizat în forma sa originală, întreg.

Reciclarea betonului armat

Putem menționa că deșeurile provenite din demolări sunt egale, ca greutate, cu cantitatea de deșuri menajere, comerciale sau industriale. În fiecare an, în întreaga lume sunt generate zeci și sute de milioane de tone de deșuri de beton. De exemplu, numai în Franța, peste 20 de milioane de tone de astfel de deșuri utile sunt înregistrate anual. Ponderele cea mai mare îi revin betoanelor și barelor metalice, cu toate că aceste materiale sunt inerte, piatra nu reprezintă poluare, depunerile de astfel de deșuri creează o imagine dezolantă a orașelor sau a satelor din țara noastră. Din cauza că nu sunt careva acte normative sau legi care ar reglementa gestionarea deșeurilor din construcții și demolări, multe din acestea sunt depozitate ilegal pe terenuri neautorizate.

O soluție eficientă în această direcție este aceea a reciclării acestor materiale în vederea reutilizării lor. Reciclarea acestuia ar putea contribui la reducerea utilizării materialelor prime, ca rezultat conservarea resurselor naturale și reducerea netă a emisiilor de gaze cu efect de seră. Potrivit statisticilor, industria construcțiilor este responsabilă pentru 40% din emisiile de dioxid de carbon, la nivel mondial. Materialele de construcție au un impact major asupra climatului, iar numărul celor interesați de schimbare este insignifiant.

Spre exemplu, pentru producerea unei tone de bare de oțel pentru armare este necesar aproximativ 2,500 de kilograme de minereu, de 1,400 de kilograme de cărbune, și 120 kg de calcar. La fel, reciclarea betonului armat ar permite evitarea excavării sau exploatărilor în regiunile rurale/forestiere.

Luând în considerație că un beton armat utilizat în părțile de rezistență ale clădirii nu poate fi reciclat prin obținerea altui beton armat cu aceleași randament, cea mai bună practică este aceea de a refolosi materialul reciclat pentru materiale cu performanțe mai scăzute, cum ar fi substraturi, asfalt, șarpe.

Prelucrarea betonului oferă beneficii economice, deoarece piatra zdrobită din beton obținută în urma prelucrării nu este inferioară celei naturale din punct de vedere al caracteristicilor, dar prețul său este de 5-8 ori mai mic. Materialul este folosit drept agregat pentru producerea betonului, reducându-i costul cu aproximativ 25%. Betonul reciclat nu numai că rămâne în afara gropilor de gunoi, dar înlocuiește și alte materiale, cum ar fi pietrișul, care altfel trebuie extrase și transportate pentru utilizare. S-a constatat că și praful produs în urma concasării betonului în bucăți mai mici poate fi reutilizat în amestecuri de beton, iar acest adaos este benefic. Se folosește în construcția de drumuri, asfalturi, pentru terenurile instabile la fundații, rambleerea mlaștinilor, în construcția puțurilor, digurilor și a rezervoarelor artificiale.

Mai mult de 65% din toate bare de armare pot fi reciclate. Peste 7 milioane de tone de fier vechi sunt reciclate în bare de armare în fiecare an, în întreaga lume, iar aproape 100% din materia primă utilizată pentru producerea barelor de armătură este furnizată din deșuri feroase reciclate. Acest aspecte sunt foarte importante în vederea epuizării surselor naturale.

Reciclarea betonului este o industrie bine stabilită în multe țări în general el putând fi zdrobit și reutilizate ca agregate. Tehnologia de reciclare existente prin intermediul zdrobire mecanică este disponibil și relativ ieftin. Aceasta se poate face atât în țările dezvoltate și în curs de dezvoltare. Cu cercetări suplimentare și dezvoltare în continuare, domeniul de aplicare al agregatelor reciclate poate fi crescut. Cu toate acestea, chiar și cu tehnologia existentă, o creștere semnificativă a ratelor de recuperare poate fi realizată în unele țări. Însă cu un mare succes deja multe țări aplică legi și noi acte normative pentru creșterea gradului de utilizare a agregatelor reciclate la producerea betoanelor.

Reciclarea ulterioară se realizează cu ajutorul echipamentelor specializate - instalații de concasare (concasoarele cu fălci, concasoare cu impact, ciocan și con, în camerele cărora pot fi încărcate bucăți de beton armat de dimensiuni limitate) și de sortare sau linii tehnologice. Liniile de concasare și de screening sunt, de regulă, echipamente staționare, în timp ce complexele pot fi

mobile. Cu siguranță, este mai eficient de utilizat asamblul mobil, deoarece poate fi transportat direct pe șantier, astfel, reducând costurile de transport a deșeurilor la centrele de colectare. Extracția incluziunilor metalice de armare se realizează prin cernere. În urma concasării piatra sfărâmată de o anumită fracțiune cade jos pe palet, în timp ce metalul rămâne pe grilă, care ulterior este colectat, mărunțit și trimis spre topire. Aceeași tehnologie poate folosi un separator magnet pentru separarea materialelor metalice găsite în betonul armat zdrobit direct de pe banda de rulare.

Cum s-a mai menționat, betonul reciclat deține proprietăți asemănătoare pietrelor naturale utilizate drept agregat. Această teză a fost confirmată atât în laborator, cât și pe numeroase șantiere. De exemplu, în satul Chaponost de lângă Lyon, a fost construită o parcare cu o grosime de pavaj din beton de 18 cm și o suprafață de 2100 m². În acest caz, s-au folosit diverse tipuri de beton concasat, susținând toate celelalte structuri ale clădirii. Conform rezultatelor testelor, nu au fost găsite abateri semnificative. Dar, utilizarea unui astfel de material poate fi limitată. Betonul reciclat nu are exact aceleași proprietăți ca betonul clasic. Există o scădere a flexibilității și o contracție mare. Dar, după cum a arătat experiența pe șantierul din Chaponost, chiar și în locurile în care a fost folosit beton 100% reciclat, nu există riscul de deformare și fisurare [1]. „*Acest proiect a avut mai multe avantaje pentru evaluarea impactului utilizării betonului reciclat: lipsa unui risc major pentru utilizatori, expunerea în timp la rulare, încărcături și intemperii, observarea ușoară a creșterii contracției și a posibilelor fisuri și posibilitatea de a testa diferite formule, alcătuit până la 100% din nisip și pietriș reciclat*”, spune Patrick Dantec, managerul site-urilor experimentale de la Recybéton [3].

Un alt șantier [4], lângă Nîmes a folosit 20% beton reciclat pentru un pod feroviar. Drept urmare, obiectul finit are exact aceleași proprietăți ca și cele construite din beton tipic.

Fig. 1. Parcare auto din satul Chaponost[2]



Fig. 2. Podul feroviar Nîmes-Montpellier[3]



Principala problemă cu care se confruntă antreprenorii constă în plan legislativ. Nu există careva normative care ar reglementa reutilizarea unor astfel de materiale ca cele obișnuite.

Este necesar adoptarea din partea statului a unor măsuri de stimulare a re folosirii deșeurilor din demolări, în paralel cu limitarea producției de materii prime naturale. Manipularea artificială a taxelor de către autorități este practică des întâlnită în unele state, în scopul încurajării reciclării deșeurilor provenite din construcții.

În cele din urmă, procesul tehnologic nu stă pe loc. Problema materialelor reciclabile i-a amployare. Rămâne să găsit fonduri pentru extinderea industriei de prelucrare și pentru a face modificări corespunzătoare la codurile de construcție.

Produse alternative cimentului

La producerea 1 tone de ciment Portland, până la 1 tonă de dioxid de carbon este eliberat în atmosferă. Potrivit experților, industria globală de ciment reprezintă anual aproximativ 7% din totalul emisiilor de CO₂ în atmosferă.

Utilizarea noilor metode de înlocuirea a cimentului va permite să micșoreze emisiile de CO₂ și va aduce la o revoluție în prepararea betonului, la fel și agregatele primite în urma demolării construcțiilor în beton pot fi utile pentru protecția mediului. Aplicarea produselor alternative

cimentului se încearcă în diferite proiecte de construcții în unele state Europene, Americane, Asiatice.

Ideea că betonul poate fi obținut fără utilizarea cimentului pare radical. Acum, după câțiva ani de cercetări ai Facultății de Construcții și Arhitectură al KTU, sa reușit dezvoltarea beton activat alcalin, care are o rezistență la compresiune de 55 MPa - la fel ca în betonul obișnuit. În loc de ciment Portland, se folosesc deșeurile industriale alcaline: funingine, nămol de biocombustibil, deșeurile de producție AlF_3 - silica gel. Cel mai mare avantaj al acestui tip de liant este faptul că o cantitate mare de deșeurile industriale care conțin forma activă de compuși de siliciu și aluminiu ar putea fi folosită în producția betonului. În mod teoretic, se poate utiliza orice material care conține compuși de siliciu și aluminiu, cum ar fi zgura de furnal sau metakaolin, un material obținut prin modificarea unei caolitine minerale din argilă. Procesate cu o soluție alcalină specială, aceste materiale încep să se topească și să lege, la fel ca și cimentul tradițional. În funcție de compoziție, produsul final poate fi fie un geopolimer, fie un material activat cu substanțe alcaline. Dezvoltatorii susțin că betonul activat alcalin este mult mai rezistent la foc și acid. În plus, deoarece are un pH mai mare, este mai puțin susceptibil la coroziune.

Unul dintre cele mai recente produse alternative se numește Dupe, este format în principal din nisip și uree. Este invenția revoluționară a unui student din Scoția. Este vorba despre un produs cu o structură la fel de puternică precum betonul, dar nu produce gaze cu efect de seră. Procesul de producție folosește doar o șesime din energia folosită în producția betonului și este complet biodegradabil. În plus, poate fi făcut cu ușurință de către oricine, oriunde.

Un caz este Wilshire Grand Tower, un zgârie-nori care a devenit cea mai înaltă clădire din Los Angeles, constructorii au înlocuit un sfert din cantitatea de ciment cu produsul numit Fly Ash, respectiv rezidurile provenite din arderea cărbunelui din două fabrici. Un alt caz aplicat găsim în Japonia, unde în 2011, după tsunami, când se căutau metode mai rapide de construcție decât cimentul, care se usucă greu, s-a apelat la injectarea de dioxid de carbon în silicat. A apărut astfel un material de construcții carbon-negativ, cu o rezistență de tracțiune dublă față de cărămidă.

Oamenii de știință de la Universitatea de Tehnologie din Kaunas (KTU) din Lituania au dezvoltat o tehnologie pentru producția de beton fără utilizarea cimentului. Potrivit acestora, deșeurile industriale, cum ar fi funinginea de cărbune, pot fi utilizate pentru a produce beton fără ciment. În același timp, produsul final va avea caracteristici de rezistență comparabile cu betonul tradițional. De asemenea, va fi mai rezistent la acizi și mai stabil în cazurile de expunere la temperaturi ridicate și la rece.

Potrivit lui Vytautas Bocullo cercetător din incinta universității KTU, betonul alcalin activ poate fi utilizat în loc de betonul tradițional în multe zone și poate fi o alternativă populară la betonul tradițional din întreaga lume. Din punct de vedere economic, este mai probabil, deoarece se poate utiliza materiale locale. Se încearcă folosirea deșeurilor din industria locală, cum ar fi deșeurile de producție de fluorură de aluminiu – silicagel și cenușă din biocarburanți. Pregătirea substanței depinde de materialul însuși. De exemplu, funinginea de cărbune poate fi utilizată instantaneu, dar nămolul de bicompostibil trebuie să fie zdrobit până la finețea cimentului. Echipele de cercetare care lucrează la Facultatea de Construcții și Arhitectură de la KTU experimentează și dezvoltă și alte tipuri de amestecuri de beton, cum ar fi betonul superhard, betonul auto-vindecător și altele.

Concluzii

Demolarea clădirilor, dezmembrarea structurilor sunt însoțite de acumularea de elemente din beton armat și beton. Datorită greutateii și volumului mare de export, depozitarea deșeurilor necesită investiții financiare semnificative. Reciclarea betonului armat influențează direct costurile pentru materialele de construcție, se reflectă asupra conservării resurselor naturale și păstrarea mediului înconjurător.

BIBLIOGRAFIE

1. Grama V., Ieremia M., Sidorenco E., Modelarea numerică a procesului de fisurare în analiza cvasi-statică cu MEF. In: Annals of the University of Oradea, Session Mechanics, Sesiunea Anuală

de Comunicări Științifice “IMT Oradea – 2004”, CD-ROM Edition, Vol. III (XIII), lucr. nr.23, Oradea, România, 27.05 – 28.05.2004, ISSN 1583 – 0691.

2. URL: https://bybeton.fr/grand_format/beton-se-recycle-parking

3. URL: <https://www.unibeton.fr/fr/de-vous-a-nous/nos-references-chantiers/chantier-experimental-granulats-recycles>

4. URL: <https://www.crsi.org/index.cfm/architecture/recycling>

5. Tushar R. Sonawanel, Sunil S. Pimplikar, Use of Recycled Aggregate Concrete, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering.

6. S. R. Yadav, S. R. Pathak, *Use of recycled concrete aggregate in making concrete*, 34th Conference on “Our World in Concrete & Structures”.