

The protection status of the area is the best decision to restore the plant cover after the war actions.

**Acknowledgments:** we are grateful to Viktoriia M. Serdyuk, Ph.D. in Philology, Associate Professor of the Department of Foreign Languages for Professional Purposes of V.N. Karazin Kharkiv National University, for the language advising.

**References:**

1. Chervona knyha Ukrainy. Roslynni svit / Ya.P. Didukh (Ed.). Kyiv: Globalconsulting, 2009. 900 p.
2. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication / Ya.P. Didukh. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
3. Didukh Ya.P. Geobotanical zoning of Ukraine and adjusting territories / Ya. P. Didukh, Yu.R. Shelyag-Sosonko // Ukr. botan. j., 2003, 60 (1). 6-17 pp.
4. Gorelova L.N. Rastitelnyi pokrov Kharkovshchiny: Ocherk rastitel'nosti, voprosy okhrany, annotirovannyi spisok sosudistykh rasteniy / L.N. Gorelova, A.A. Alyokhin. Kharkiv: Izdatel'skiy tsentr Kharkovskogo natsyonal'nogo universiteta im. V.N. Karazina, 2002. 231 p.
5. Official lists of regional rare plants of administrative territories of Ukraine (reference book) / Compiled by Prof., Dr. Tetyana L. Andrienko, Dr. Mykyta M. Peregrym,. – Kyiv: Alterpress, 2012. – 119-125 pp.
6. Opredelitel' vysshykh rasteniy Ukrainy / Yu.N. Prokudin (Ed.). Kyiv: Naukova Dumka, 1987. 545 p.
7. Takhtajan A.L. Floristicheskie oblasti Zemli / A.L. Takhtajan. Leningrad: Nauka, Leningradskoe otdelenie, 1978. 247 p.
8. Tarasov V.V. Flora of the Dnepropetrovsk and Zaporozhye regions. Vascular plants with their biology-ecological characteristic. Dnepropetrovsk: Lira, 2012. 296 p.
9. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiyu rasteniy / A.I. Tolmachev. Leningrad: Izdatelstvo LGU. 244 p.

## BIOBETON IM BAUWESEN

ALISA BOROWINSKA, Student

OLEXANDER W. RACHKOVSKYI, Doz. Dr.-Ing., Sprachwissenschaftlicher Betreuer

*Charkiwer nationale O.M. Beketow Universität für Stadtwirtschaft*

Das Ziel der Arbeit sind die Untersuchungen von Eigenschaften der Baustoffe und zwar des Biobetons. Der Beton ist ein sehr verbreiteter Baustoff, der sehr festig ist, aber oft ist er der Riesengefahr ausgesetzt. Die Riesen führen zum Festigkeitsverlust. In die Riesen kann das Wasser durchdringen und bei dem Frieren innere Zerstörungen verursachen.

Die Instandsetzung von Bauelementen aus Beton ist eine teure und komplizierte Aufgabe. Die Forscher der TU Delft in Holland arbeiten schon 20 Jahre an das Problem der Riesenreduzieren im Beton und Renovierung deren Oberfläche. Als Problemlösung schlugen sie eine biologische Methode vor. Die

Bakterien produzieren Abfälle, die als Füllstoff in Riesen dienen. Im Ergebnis wissenschaftlicher Untersuchungen wurde eine Art von Mikroorganismen Bacillus gewählt. Ihre Sporen werden auf die Oberfläche von Beton aufgebracht. Die Sporen verbleiben in einem latenten Zustand, solange in die Riesen das Wasser durchdringt. Bei diesen Bedingungen beginnt eine aktive Lebensphase von Bakterien. Als Nahrungsstoff für die Bakterien dienen die in den Beton eingebrachten Granalien von Kalziumlaktat. Bei deren Überarbeitung scheiden die Bakterien das Kalzit, ein Form vom Karbonat aus. Die Auslagerungen vom Kalzit führen die im Beton erscheinenden Riesen auf, die die Gesamtheit der Betonoberfläche regenerieren.

Laborproben erwiesen gute Ergebnisse bei der Reduzierung von 0,2 mm breiten Riesen. Nächste drei Jahre wird die Effektivität der Bakterienwirkung und deren Abfälle als Baustoffe in der Praxis nachgeprüft werden.

Noch eine Erfindung (Universität Politècnica de Catalunya) erweist die Qualitätsverbesserung des Betons und verbreitet die Gebiete deren Einsatz. In modernen sehr intensiv besiedelten Städten wird eine effektive Nutzung des Raums mit der Schaffung von Parkanlagen sehr aktuell. Deshalb werden vertikale Gärten immer mehr populär. Der rankende Efeu und andere Pflanzen schmücken sehr originell die Gebäudenfassaden. Die Pflanzenwurzeln brauchen aber den Boden, deswegen hohe Wände sind für den Efeu unerreichbar.

In diesem Fall werden die Pflanzen auf Dächer oder in Balkons in Behältern mit dem Boden gesetzt. Dabei ist die Dichtungsdecke von Bauelemente erforderlich.

Antonio Aguado mit Kollegen schlugen biologischen Beton vor, der gleichzeitig als Baustoff sowie als Grundlage für den vertikalen Garten verwendet wird. Dazu wurde Magnesiumphosphat zum Zement eingemischt, weil das nicht nur als Bindemittel dient, sondern auch säuert das Milieu an, das das Wachstum von Algen, Pilzen, Flechten und Moose stimuliert.

Für die Errichtung eines vertikalen Gartens werden Dreischichtplatten genutzt. Die erste Schicht ist wasserdicht und dient für den Schutz der Oberfläche von Bauelementen. Die Mittelschicht verfügt im Gegenteil über das Saftbindungsvermögen, und die Außenschicht ist wasserdurchlässig. Dadurch kann der Garten sich immer mit dem Wasser eindecken.

Im Laufe des Jahres nach der Montage bewachsen solche Platten mit dem Moos und anderen einfachsten Pflanzen. Mit der Zeit breitet sich das Moos aus und wechselt an den Wänden Farbe und Muster. Es gilt, dass die Platten aus biologischem Beton üben im Großen und Ganzen eine dekorative Funktion aus. Mit ihrer Hilfe kann man die Gebäudefassaden mit echten lebendigen Bildern schmücken. Die Gelehrten schließen, dass ihre Erfindung nicht nur für die Ausschmückung von Fassaden dient, sondern auch als ein wärmeisolierender und wärmeregulierender Stoff bei der Wirkung von Sonnenstrahlen. Diese Eigenschaften spielen eine große Rolle für das Energiesparen bei der

Luftkonditionierung. Die letzten Untersuchungen der Gelehrten aus der Max Plank-Universität bestätigen, dass die Moose das CO<sub>2</sub> der Luft absorbieren.

Die Vervollkommnung des Betons durch seine Zusammenwirkung mit biologischen Organismen konnte schon die Lösung für viele technische Aufgaben geben.

## **THE LATEST ACHIEVEMENTS IN THE CONSTRUCTION OF BOMB-PROOF SHELTERS IN KHARKIV**

SERHII CHEKHOV, PhD student

KATERINA YU. SEHIDA, Professor, Doctor of Science in Geography, Scientific Adviser

IULIIA I. SHAMAIEVA, Associate Professor, PhD in Philology, Language Adviser  
*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv*

A month before the Russian invasion in Ukraine took place, an audit of protective constructions and civil defense facilities was conducted in Kharkiv region. As of January 25, 2022 year, 1118 protective structures were registered in the Kharkiv region, 80% of which were ready for use. There are three types of protective structures in Kharkiv: *the shelters on the territory of enterprises; the dual-purpose structures* (metro stations, parking lots, underpasses); and *the basic shelters* (basements, ground floors of buildings, medical and educational institutions). In total, Kharkiv has more than 300 protective structures in enterprises, 30 metro stations, 53 underground passages, 24 parking lots and more than 4,2 thousand basic shelters. The shelters of all types can accommodate more than 1.5 million of the city's residents.

As time has shown, in the context of this full-scale war and continuous bombardments, a large number of defects have been identified in the complex of protective structures and civil defense facilities of the city. They include: most of the shelters are located in the city center and residential areas of the high-rise buildings; lack of citizen knowledge about nearby civil protection facilities; existence of these facilities only on paper; lack of access to these facilities; their unsatisfactory condition, etc. All problems with the existing civil defense facilities must be urgently fixed. At the same time, it is necessary to build new types of protective constructions for the city's residents. Currently, two new types of civil protection facilities are being developed in Kharkiv: the stop-shelters and the metal underground bunkers.

According to the Kharkiv City Council, the city is going to build 25 stop-shelters (at the busiest trolleybus, bus and tram stops). In the case of a threat of artillery fire, people will be able to hide there and wait out the air raid. Israel has a similar experience. In the cities located in the areas of special danger (for example, along the border with the Gaza Strip), there are bomb shelters near every bus stop.