

# VYUŽITÍ SKLOVLÁKNOBETONU PRO REGENERACI BALKÓNOVÝCH ZÁBRADLÍ A DALŠÍ APLIKACE

## UTILIZATION OF GLASS FIBRE REINFORCED CONCRETE FOR REGENERATION OF BALCONY BANISTERS AND OTHER APPLICATIONS

**HYNEK VILAM, RENÉ ČECHMÁNEK,  
 PETR DOLEŽAL**

Výrobky ze sklovláknobetonu (SVB) nacházejí stále větší uplatnění ve stavebnictví. Z tohoto materiálu lze vyrábět různé architektonické prvky, převážně jsou však realizovány lehké obkladové dílce a v poslední době také výplně balkónových zábradlí, které je možno využít jak u novostaveb, tak při rekonstrukcích, zejména panelových domů.

*Elements made of glass fibre reinforced concrete (GFRC) currently meet broader utilization in the building industry. It is possible to produce various architectural elements from this material, mainly there are implemented light-weight facing panels and nowadays as well as balcony banister panelboards, which can be used both for new buildings and for reconstructions, namely prefab houses.*

### VLASTNOSTI SVB VÝROBKŮ

Sklovláknobetonové prvky jsou vyráběny z jemnozrného betonu vyztuženého krátkými skleněnými vlákny, která zajišťují pevnost a odolnost SVB skořepinových prvků i v tloušťkách cca 10 až 15 mm. Díky tomu mají dílce malou hmotnost, což usnadňuje manipulaci i montáž a přináší úspory nákladů na přepravu a montážní techniku.

Určující vlastnosti SVB kompozitů jsou především pevnost v tahu za ohybu, pevnost v rázu, objemová hmotnost, nasákavost a mrazuvzdornost. Porovnání

| Vlastnosti SVB                                             | Technologie stříkáním s 5 % vlákna | Technologie premix s 3 % vlákna |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]                     | 1950                               | 2050                            |
| Nasákavost [%]                                             | 15                                 | 10                              |
| Pevnost v tahu za ohybu [MPa]                              | 11                                 | 11                              |
| Mez úměrnosti v tahu za ohybu [MPa]                        | 7                                  | 8                               |
| Modul pružnosti za ohybu [GPa]                             | 15                                 | 15                              |
| Pevnost v rázu IZOD [kJ/m <sup>2</sup> ]                   | 8                                  | 8                               |
| Pevnost v rázu IZOD [kJ/m <sup>2</sup> ] – balkónová výplň | –                                  | 14                              |
| Délkové vlhkostní změny [mm/m]                             | 1,5                                | 1,2                             |
| Mrazuvzdornost po 150 cyklech [%]                          | –                                  | 95                              |
| Třída reakce na oheň                                       | A1                                 | A1                              |

ní některých charakteristik sklovláknobetonu vyráběného technologií stříkáním a technologií premix po 28 dnech zrání uvádí tab. 1.

### BALKÓNOVÉ VÝPLNĚ

Balkónové výplně jsou vyráběny jako ploché desky v tloušťce cca 15 mm bez přidání obvodových rámečků a ke konstrukci balkónového zábradlí se kotví pomocí šroubů. Tyto dílce jsou vyztuženy nejen skleněnými vlákny, ale jsou navíc zpevněny skleněnou sítí umístěnou do namáhané oblasti. Touto kombinovanou výtuzí je zajištěna zvýšená odolnost proti rázu. SVB výplně vyhoví i přísným kritériím bezpečnosti podle ČSN 73 0035 a ČSN 74 3305. Na výrobek byl vydán Certifikát TZÚS č. 060 023980.

Sklovláknobetonové balkónové výplně je možno vyrábět v provedení šedém nebo bílém podle druhu použitého cementu, ale také je možné provést probarvení ve hmotě nebo opatřit dílce nátěrem

Tab. 1 Vybrané vlastnosti SVB  
 Tab. 1 Selected characteristic of GRFC

v libovolném barevném odstínu. Rozměry dílců lze přizpůsobit přímo konkrétnímu požadavku zákazníka, včetně možnosti výroby dílců tvarovaných například do oblouku. Lícová strana dílce je hladká od podložky, avšak při použití matrice vložené do formy je možno vytvořit jakýkoliv design povrchu včetně imitace struktury omítky, cihelného zdiva, kamene, dřeva apod. (obr. 1 a 2).

### FASÁDNÍ DÍLCE

SVB je také často využíván jako obkladový materiál pro odvětrávané fasády a sokly nových i rekonstruovaných objek-

Obr. 1 Bytový dům v Praze-Letňanech  
 Fig. 1 Block of flats in Prague-Letňany

Obr. 2 Bytový dům „Slunečnice“ v Praze  
 Fig. 2 Block of flats „Sunflower“ in Prague





tů. Fasádní obkladový dílec sestává z tenkostěnné skořepiny vyztužené po obvodu rámečkem, případně dalšími žebry dimenzovanými dle statických výpočtů. Do obvodového rámečku se již při výrobě zapracují potřebné kotevní prvky. Tloušťka skořepiny fasádního dílce se pohybuje kolem 10 až 15 mm.

Rubová strana dílce je při výrobě ručně zahlazena, lícová strana je hladká od formy. Při použití matrice vložené do formy lze stejně jako u balkónových výplní vytvořit dílec s různou strukturou povrchu na lícové straně. Systém kotvení zaručuje odolnost proti působení tlaku a sání větru a zároveň umožňuje případnou vyměnitelnost jednotlivých dílců umístěných na fasádě (obr. 3 a 4).

#### PROTIHLUKOVÉ BARIÉRY

Protihlukové bariéry z SVB svým subtilním provedením, a tím celkově nízkou hmotností, zaručují snadnou manipulaci, montáž i případnou vyměnitelnost a odolávají vlivům okolního prostředí.

Z hlediska protihlukové ochrany lze ze samotného SVB realizovat protihlukovou bariéru odrazivou, doplněním vhodné vrstvy zvukově pohltivého materiálu pak protihlukovou bariéru pohltivou. Jednotlivé varianty lze i navzájem kombinovat.

Navržený systém SVB protihlukových bariér řeší i detaily uložení do konstrukce, kotvení, těsnění vodorovných a svislých spár, dílců únikových výchoďů a náběhových a koncových sekcí (obr. 5 a 6).

Obr. 3 Hasičská zbrojnice v Praze-Ruzyni  
Fig. 3 Firehouse in Prague-Ruzyně

Obr. 4 Mendelova univerzita v Brně  
Fig. 4 Mendel University in Brno

Obr. 5 Protihluková bariéra v Brně-Modřicích  
Fig. 5 Absorptive sound protection wall in Brno-Modřice

Obr. 6 Vizualizace protihlukové bariéry odrazivé  
Fig. 6 Reflective sound protection wall; visualization

Obr. 7 Figurkovička v Brně  
Fig. 7 Figurkovička in Brno

Obr. 8 Lavička „Wanklův motor“ v Brně  
Fig. 8 Bench „Wankel engine“ in Brno







Obr. 9 Kašna ve Velkých Pavlovicích  
 Fig. 9 Fountain in Velké Pavlovice



Obr. 10 Opláštění sloupů, Denisovy sady v Brně  
 Fig. 10 Columns covering; Denis gardens in Brno

Obr. 11 Realizace systému UNI v pražském metru  
 Fig. 11 Realization of system UNI in Prague Underground

#### **PRVKY ZAHRADNÍ A MĚSTSKÉ ARCHITEKTURY**

Další uplatnění nachází SVB v zahradní a městské architektuře. Jako příklady výrobků lze uvést lavičky, velkoobjemové květináče, kašny, altány apod.

Z SVB lze vyrábět výrobky s velkou tvarovou variabilitou, která přímo souvisí s možnostmi formovací techniky (obr. 7 až 10). Výhodou je především nízká hmotnost oproti betonovým prvkům a vysoká pevnost.

#### **KABELOVÉ ŽLABY UNI 121**

Systém kabelových žlabů UNI 121 slouží pro ukládání kabelů vysokonapětové-

ho i nízkonapětového vedení při výstavbě dopravních a průmyslových staveb, např. v metru, silničních a železničních tunelech a podél železničních tras. Řešení těchto kabelových žlabů bylo zahájeno v roce 1996, kdy vznikl požadavek nahradit dříve užívané azbestocementové roury, sloužící pro uložení a mechanickou ochranu VN kabelů v tunelech metra. Postupným vývojem vznikl kabelový žlab jako tenkostěnný betonový prvek tvaru U různých průřezů o jednotné délce 2 m, vyráběný odléváním do přesných ocelových forem. Každý prvek je na jednom konci opatřen hrdlem pro snadné napojování sousedních kusů, po stranách má průběžnou drážku pro zachycení spon, upevňujících víko s osazením. Alternativně je možno upevnění víka řešit i jiným způsobem podle požadavku odběratele. Kabelové žlaby jsou vyráběny v několika průřezích jako jednokanálové i v provedení se třemi komorami pro oddělené vedení různých druhů kabelových rozvodů. Žlaby je možno ukládat buď na rovný únosný podklad nebo pomocí speciálního závěsného systému připevňovat na stěny tunelu (obr. 11).

Tento příspěvek byl zpracován za podpory a s využitím poznatků projektů:

- FF-P/015 – Nové cementové kompozity pro stavební prvky a konstrukce splňující v provozu speciální technické i ekologické požadavky
- FD-K3/048 – Sklovláknobetonové architektonické dekorativní a doplňkové prvky
- FI-IM/051 – Sklovláknobetonové fasádní obklady
- FI-IM/052 – Stavební hmoty a výrobky odolné proti mikroorganismům
- FT-TA/019 – Výzkum technologie výroby a užitných vlastností cementových kompozitů s nekovovou hybridní vláknovou výztuží

Ing. Hynek Vilam  
 tel.: 543 529 266, e-mail: vilam@vustah.cz

Ing. René Čechmánek  
 tel.: 543 529 260, e-mail: cechmanek@vustah.cz

Ing. Petr Doležal  
 tel.: 543 529 273, e-mail: dolezal@vustah.cz

všichni:  
 Výzkumný ústav stavebních hmot, a. s.  
 Hněvkovského 30/65, 617 00 Brno  
 fax: 543 216 029, www.vustah.cz

