

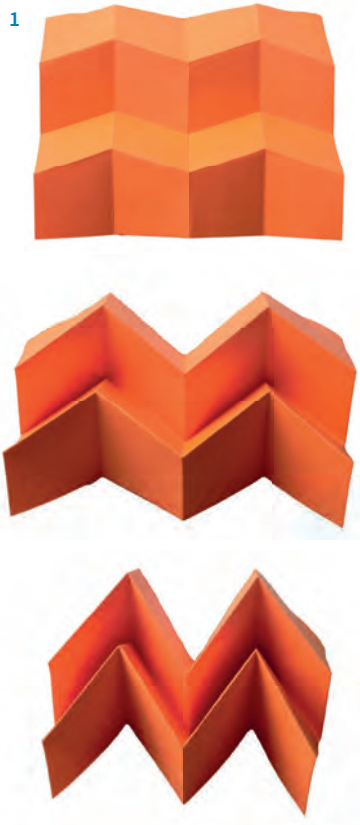
# NÁVRH A VÝROBA MODELU MOSTU INSPIROVANÉHO ORIGAMI

## DESIGN AND FABRICATION OF AN ORIGAMI-INSPIRED BRIDGE MODEL

TEXT Martin Salák, Michaela Frantová

Cílem článku je nastínit problematiku konstrukcí inspirovaných uměním origami a popsat proces návrhu a realizace modelu takovéto konstrukce. Nejdříve je popsána problematika origami obecně, poté je rozebráno současné směřování výzkumu a využití origami konstrukcí a nakonec je popsána vlastní výroba konkrétního modelu. Model byl navržen a spočítán pomocí výpočetního softwaru a způsob výroby bednění a betonáže byl zkoušen v průběhu výroby na menších částech konstrukce. Výsledkem popisované práce byl model vláknobetonového origami mostu s rozpětím cca 1,5 m, s kterým se tým studentů ČVUT zúčastnil mezinárodní soutěže vláknobetonových modelů mostů v Budapešti v červnu roku 2019.

The paper aims to outline the challenges of structures inspired by origami and describes the design and building of a small-scale model of such a structure. Properties of origami, in general, are reviewed first, then the trend of the contemporary research of origami structures is analysed and, finally, construction of a real, physical model is described. The model was designed using numerical software. The construction process together with the type of formwork were tested first on smaller elements of the structure. The result was a model of an origami-based bridge made of FRC with a span of approximately 1.5 m. The team of students of CTU in Prague who carried out this project took a part in an international contest for FRC structures in Budapest in June 2019.



Origami je starobylé japonské umění skládání papíru, jež se rozšířilo do celého světa. Název origami pochází až z konce 19. století, avšak samotné skládání papíru či látky je mnohem starší a objevilo se nezávisle na sobě na mnoha místech naší planety.

Dnes rozlišujeme mnoho druhů origami, přičemž nejlépe využitelný druh origami pro stavební konstrukce se nazývá origami teselace. Teselace je mozaikování či parketování a jedná se tedy o vyplnění prostoru opakováním jednoho nebo více geometrických tvarů bez překrývání a mezer. Nejslavnější technikou origami teselace je pravděpodobně Miura-Ori (obr. 1), která byla vymyšlena za účelem skládání solárních panelů ve vesmíru. V raketě musí být panel složen, ale jakmile se plavidlo dostane do vesmíru, musí být panel velmi snadno rozložitelný do roviny. Takto složený panel lze rozložit i složit jediným plynulým pohybem oddálením

jakýchkoli jeho dvou částí od sebe (na rozdíl např. od klasické mapy). [1]

Moderní technologie otevírají pro origami ve stavebnictví nové možnosti. Současné metody navrhování spolu s CNC obráběcími stroji jako by byly stvořeny právě pro origami konstrukce. Za pomoci této technologie lze velmi snadno vyrábět rovinné bednění jednoduchých i složitých tvarů. Jednoznačnou výhodou je opakovatelnost jednotlivých prvků bednění, která snižuje ekonomickou náročnost i při jedinečném tvaru origami konstrukce.

Přestože nelze najít mnoho velkých staveb využívajících princip origami, je jasné, že origami architekturu inspiruje. Na obr. 2 jsou příklady dvou moderních staveb inspirované origami sklady. Při výstavbě mezinárodního přístavního terminálu v Jokohamě v roce 2002 byl použit systém prolamovaných ocelových plechů a betonových nosníků (obr. 2a), pavilon v Ósace z roku 2008 je dřevěný (obr. 2b). [2], [3]