



so concrete

Robotic Construction

Robotická aditivní fabrikace
vysokopevnostního betonu

21. ROČNÍK ODBORNE KONFERENCE

Real Estate Market Spring 2022

📅 22. 03. 2022 📍 Andel's by Vienna House Prague, Stroupežnického 21, Praha 5



Zkušenosti a know how společnosti So Concrete jsou založeny na letitém vývoji a práci Studia Federico Díaz s.r.o.. So Concrete má **softwarové a technologické vybavení** a zázemí v oblasti **digitalizace, automatizace a robotizace** výroby stavebních a architektonických prvků z UHPC.

Společnost se zabývá aplikací a rozvíjením filozofie Průmyslu 4.0 v oblasti automatizace a **robotizace stavebního průmyslu**. So Concrete pracuje s technologiemi umožňujícími robotizaci výstavby na úrovni automatizované aditivní fabrikace designových **tvarově optimalizovaných prostorových prvků**, které mohou plnit funkci statickou i estetickou.

Produkty realizované technologií So Concrete jsou modelované stroji, ale jejich **tvary vychází z přírody**. Veškeré přírodní tvary jsou efektivní a optimalizované díky gravitačním silám a dalším vlivům v jejich prostředí. Subtilní struktury prvků So Concrete tak odráží tyto principy a ještě tak více vyniká kontrast mezi nimi a tradičním stavebním průmyslem, který není optimalizovaný a soustředí se na robustní monolity.

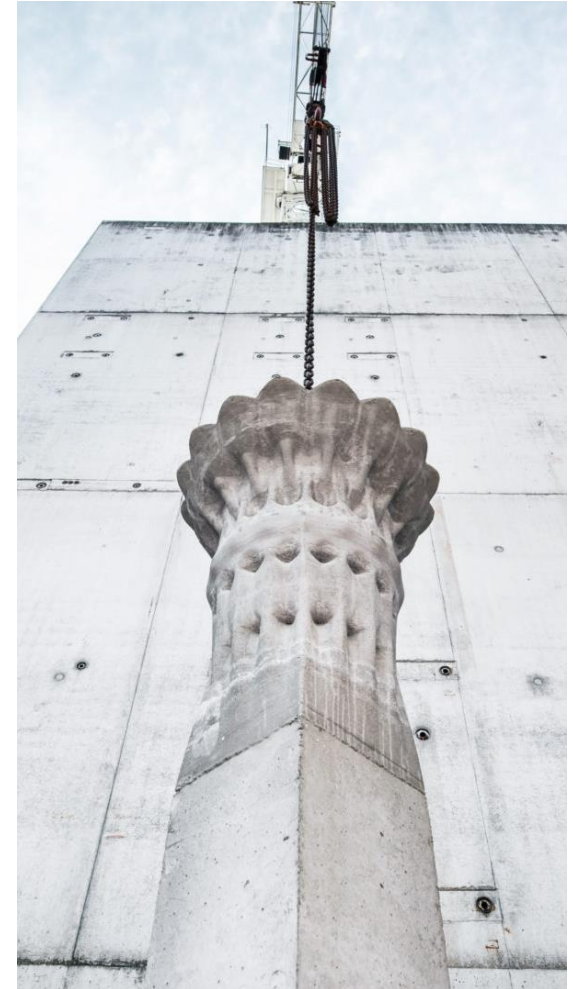
Respekt vůči přírodě se projevuje nejen ve tvarosloví So Concrete produktů, ale v celém našem uvažování. Robotická fabrikace optimalizovaných struktur umožňuje výraznou **úsporu použitých materiálů a tedy i CO2**. Odolnost UHPC navíc několikanásobně prodlužuje životní cyklus prvků a prvky jsou díky nim prakticky **bezúdržbové**.

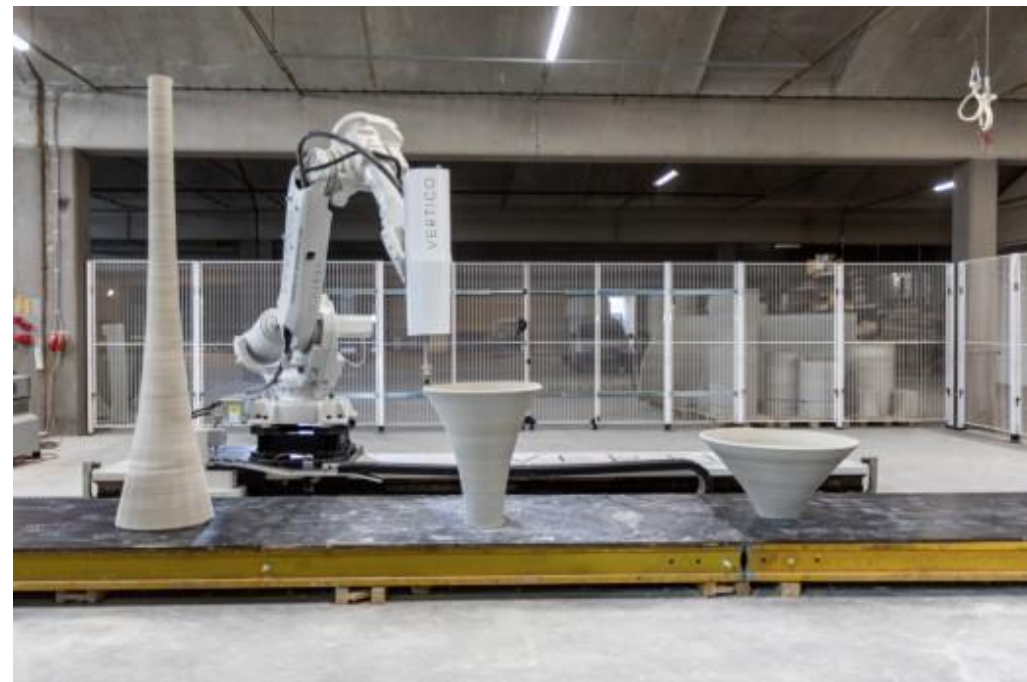
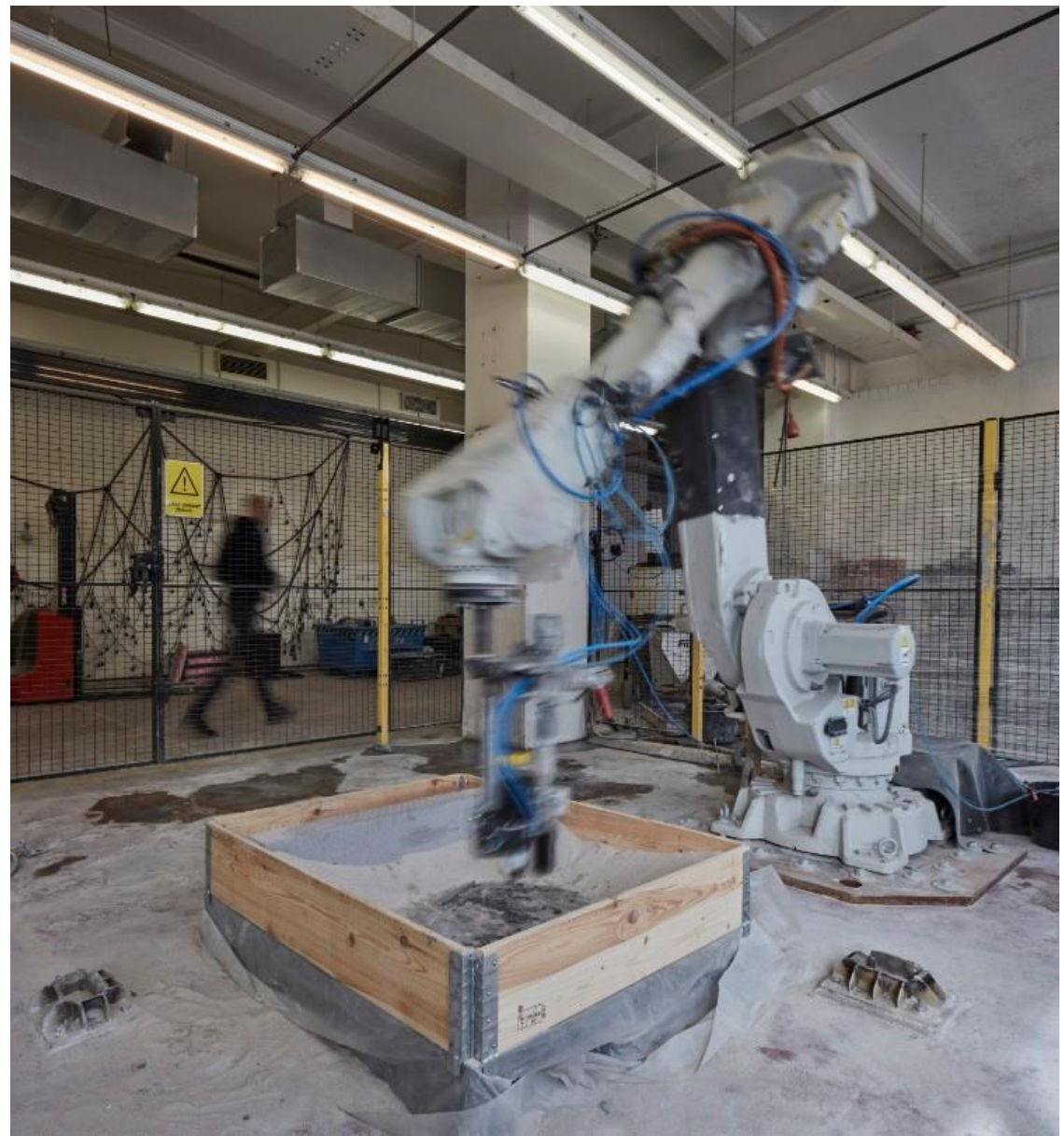
a/ robotická aditivní fabrikace

So Concrete má vlastní know how v oblasti **automatizované produkce** specializované na přidávání hmoty (additive manufacturing). Tato technologie spočívá v přidávání (vrstvení) speciální hmoty UHPC vhodným robotickým zařízením opatřeným extrudérem nebo tryskou. Zjednodušeně řečeno se jedná o **pokročilý 3D tisk**. Zatímco 3D tisk se ale pohybuje ve třech osách, technologie So Concrete umožňuje práci s osami šesti. Výsledkem jsou znatelně svobodnější tvarové možnosti. So Concrete disponuje výrobní linkou pro realizaci stavebních prvků.

Přednosti aditivní fabrikace:

- Přesnost a rychlost strojové výroby.
- Úspora materiálu.
- Úspora fyzicky a ekonomicky náročné lidské práce.
- Strojová opakovatelnost.
- Možnost vytvářet tvarově téměř neomezené objekty nebo jejich části.
- Výhledově možnost výroby prvků na místě výstavby.
- Možnost kontroly výroby po celou dobu fabrikace. Možnost zpětně prvky kontrolovat .













a/ robotická aditivní fabrikace

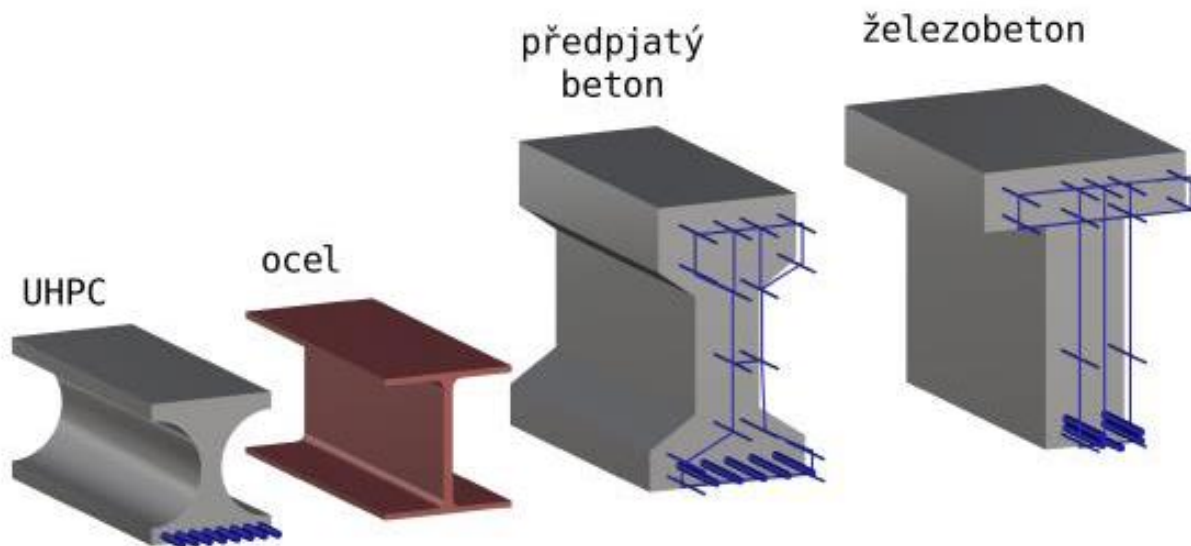
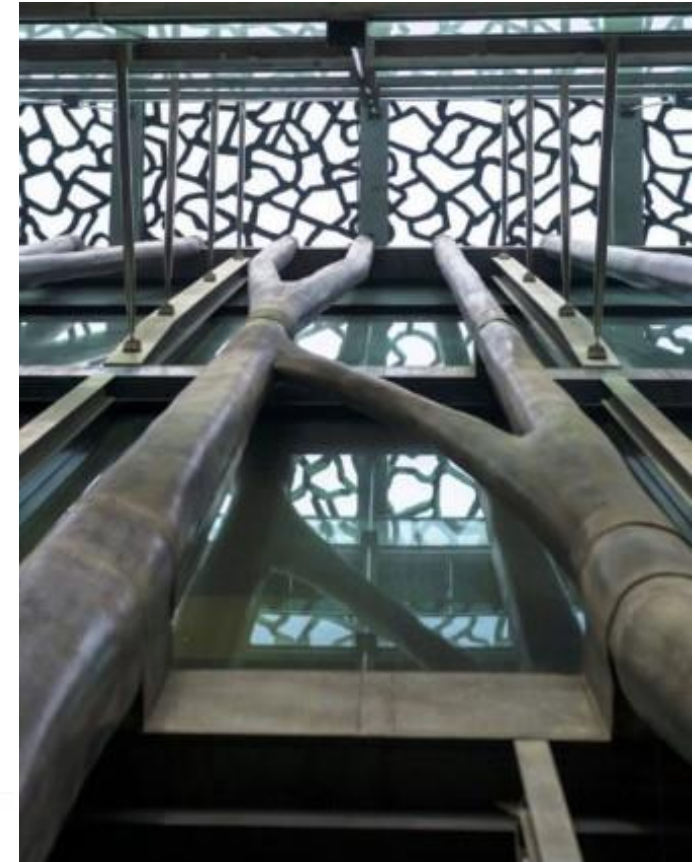
b / UHPC - moderní kompozitní materiál

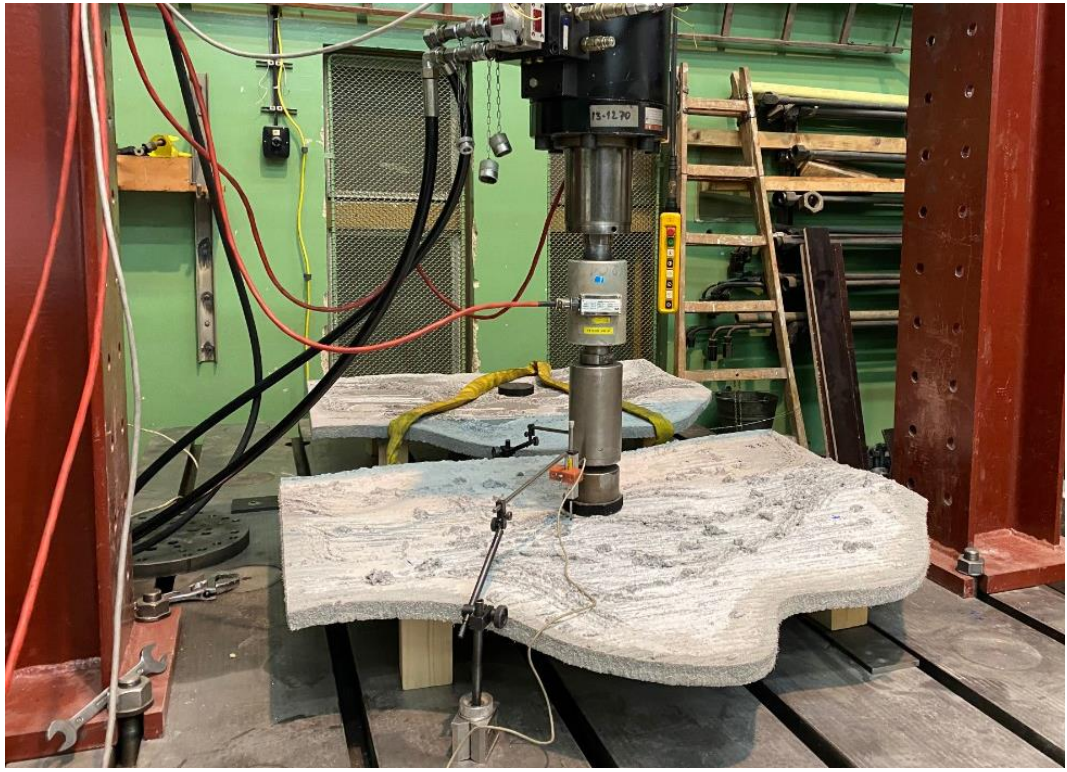
Ultra-vysokohodnotný beton UHPC (Ultra High Performance Concrete) případně ve spojení s rozptýlenou výztuží UHPFRC (Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete) je moderní vysokohodnotný cementový kompozitní materiál. Jeho fyzikální a mechanické vlastnosti (pevnost v tlaku 120-180 MPa, tahu za ohybu cca 20-40 MPa) umožňují, při zpracování robotickou aditivní fabrikací, navrhovat a vyrábět konstrukce specifických parametrů a tvarů. Robotická technologie So Concrete není ovšem omezená na UHPC, lze používat i jiné stavební materiály.



Přednosti UHPC:

- Prvky z UHPC jsou výrazně subtilnější a lehčí.
- Úspora **40-60% objemu betonu** a až 50% hmotnosti, ve srovnání se standardním železobetonem. Úspora **dalších provizorních a podpurných konstrukcí** jako bednění, skruže atd.
- Bezkonkurenční **prodloužení životního cyklu** a bezúdržbovost. Odolnost proti povětrnosti a chemismům. UHPC je nepropustný a téměř nenasákavý. UHPC je **recyklovatelný materiál**.
- Úspora nákladů spojených s **manipulací, dopravou a montáží** vylehčených dílců z UHPC. A s tím související rychlost montáže a celkově doby výstavby.
- **Úspora na základech** a spodní stavbě 20 – 30%.
- Subtilnější konstrukce znamenají **nižší stavební výšku konstrukce** -> vyšší světlá výška patra.





a / aditivní robotická fabrikace

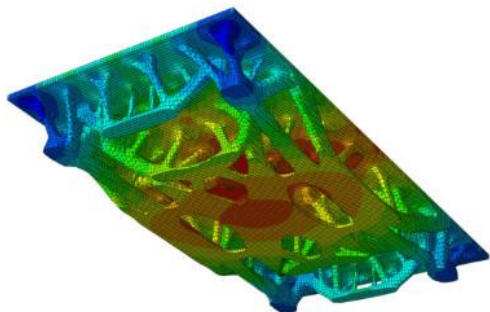
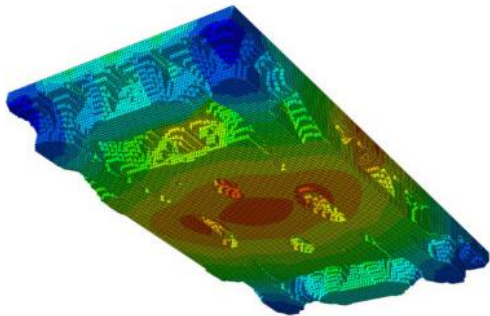
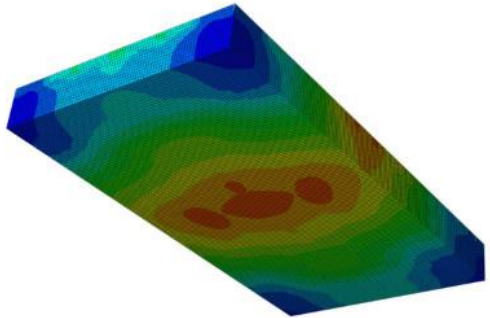
b / UHPC moderní kompozitní materiál

c / tvarová optimalizace

So Concrete je schopna designéřsky navrhnout a provést **topologickou optimalizaci** stavebních prvků. Výsledkem je nejen tvarová rozmanitost, ale **zejména významná úspora materiálu o 40-60%**. Na návrhu spolupracujeme s různými partnery, předními architekty a projektovými kanceláři.

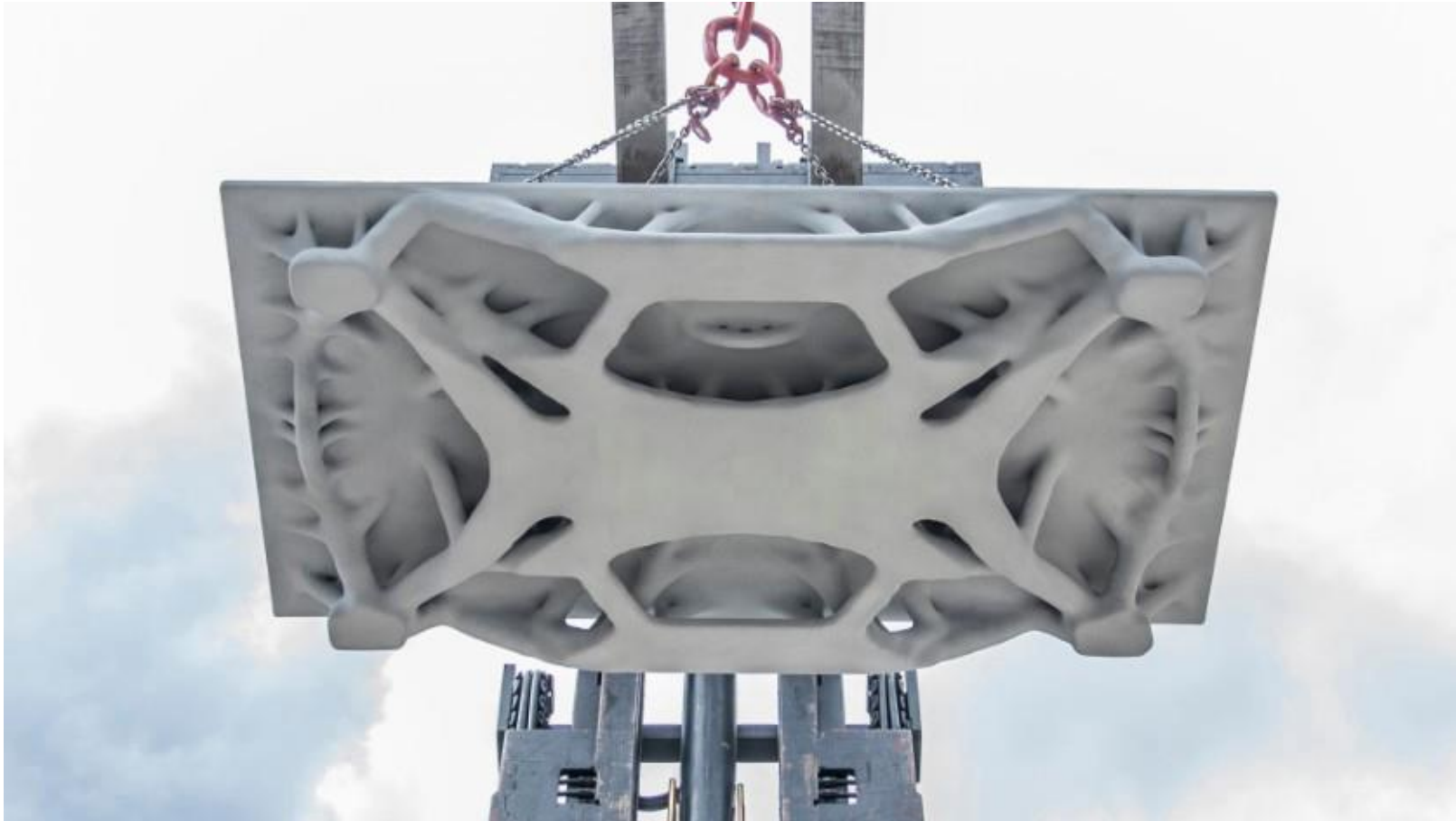
Topologická optimalizace přináší:

- Významnou úsporu materiálu.
- Realizaci komplexních tvarů a prvků dle požadavků architekta, designéra nebo projektanta, aniž by to vedlo k vícenákladům.
- Sériový tisk unikátních prvků. Dříve nerealizovatelné tvary.
- Realizaci designového řešení nosných (stropy, stěny, sloupy, nosníky, lávky) i nenosných prvků (akustické, obkladové, fasádní panely).

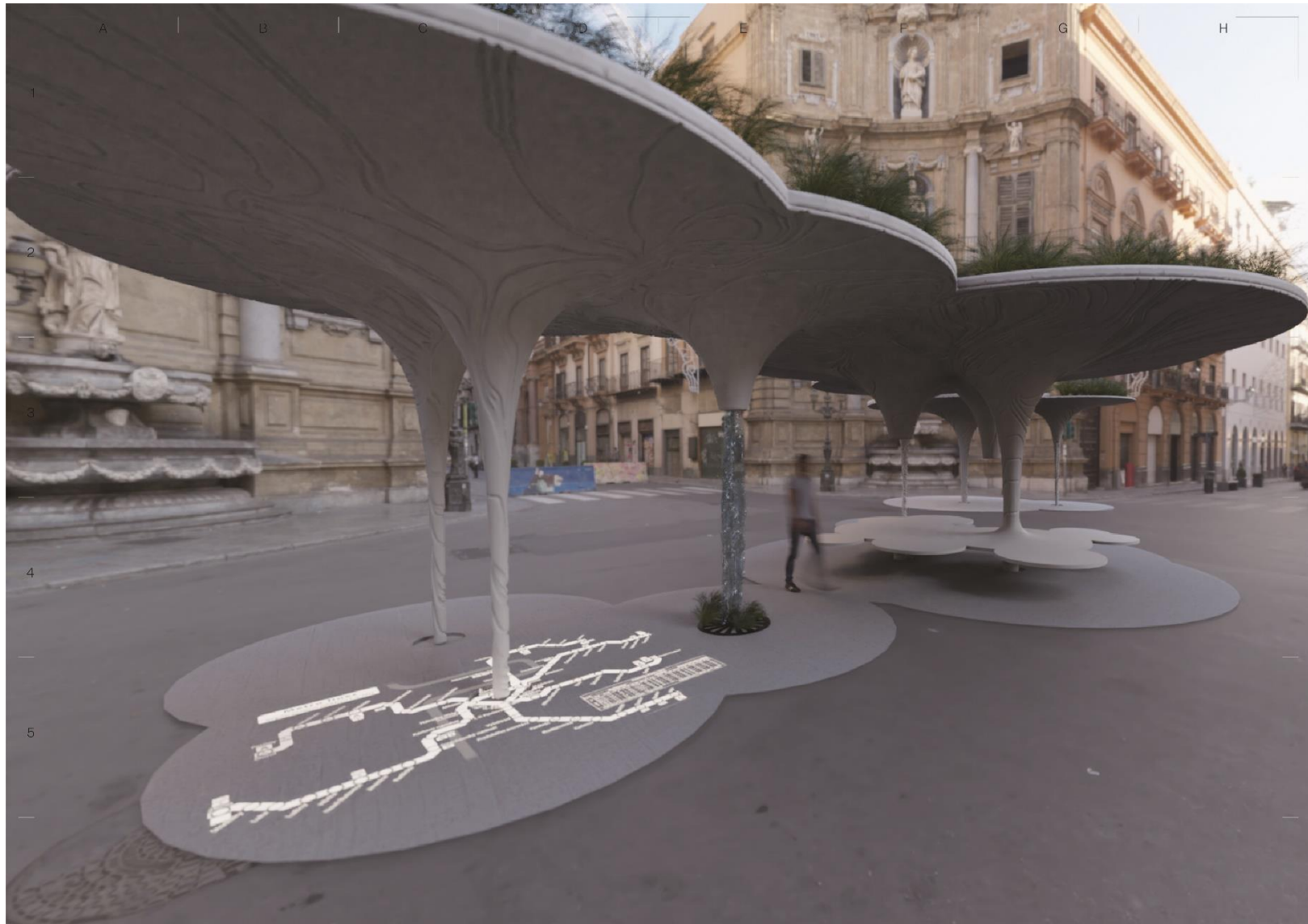


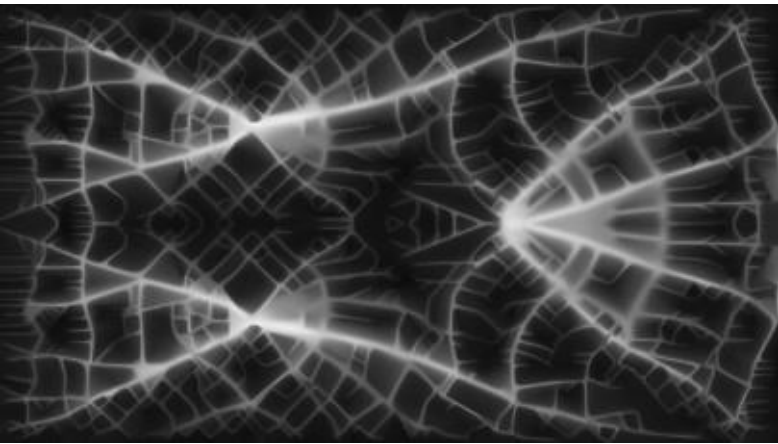


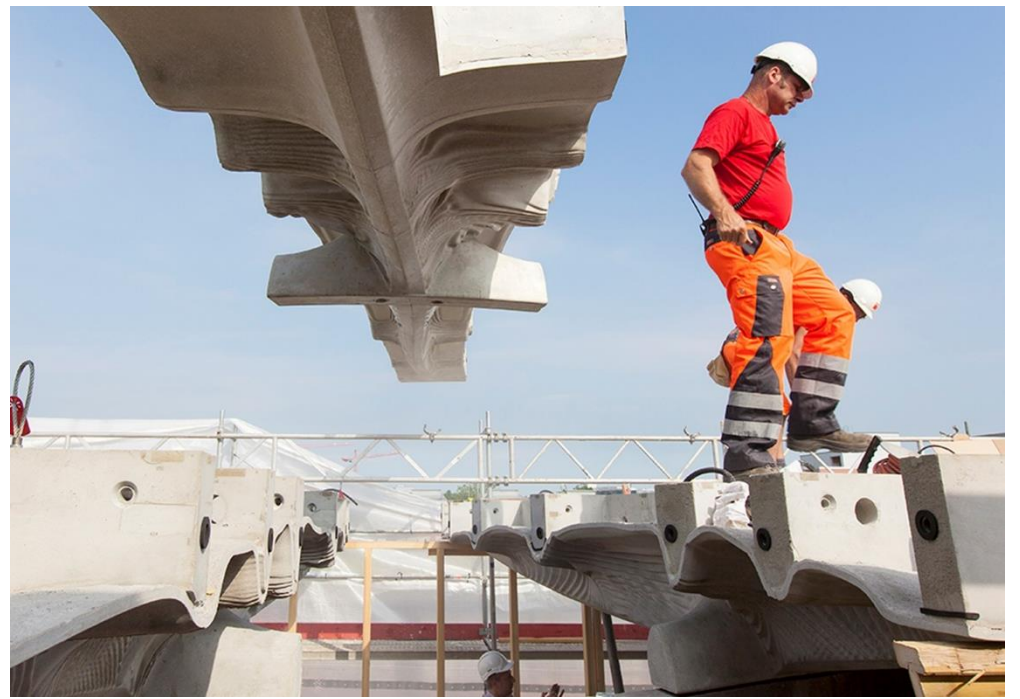
digital building technologies
ETH Zürich



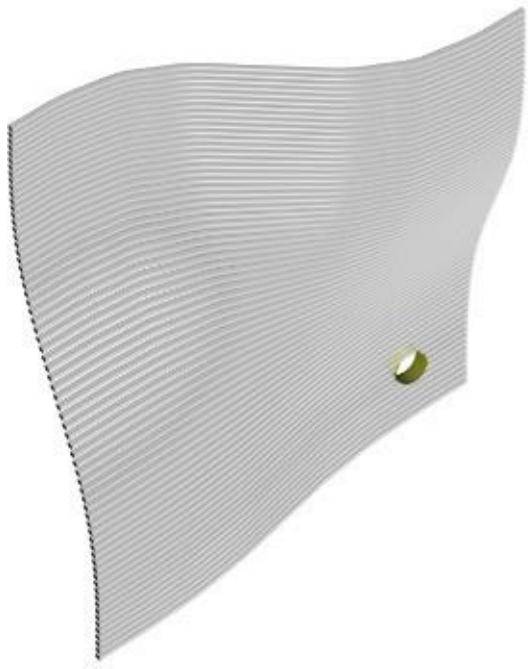
Návrhy a realizace „tištěných“ konstrukcí



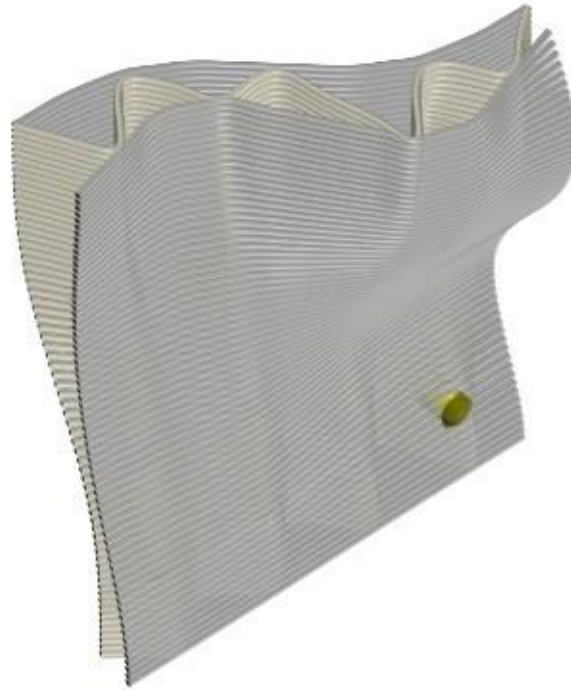








single layer partition wall



*topologically optimised interior
load bearing wall*



*topologically optimised load bearing wall
with added insulation*



DREAMS MADE CONCRETE

so concrete

<https://so-concrete.com/>



Federico Díaz
fd@so-concrete.com

Dmitrij Nikitin
dn@so-concrete.com

Michal Kužník
mk@so-concrete.com

21. ROČNÍK ODBORNÉ KONFERENCE

Real Estate Market Spring
2022

22. 03. 2022 | Andel's by Vienna House Prague, Stroupežnického 21, Praha 5