

01 | 2022

Mezinárodní odborný časopis

50. ročník

www.acsz.cz

ŽÁROVĚ ZINKOVÁNÍ

Most Giuliani-Brücke: podpěry z žárově zinkované oceli | 6
Židovské muzeum ve Frankfurtu s pozinkovanou výztuží | 8
Opětovné použití žárově zinkovaných konstrukčních prvků | 10
Nová směrnice k protipožární ochraně | 14

Editorial

Milé čtenářky, milí čtenáři,

přestože pandemie koronaviru a napadení Ukrajiny Ruskem jsou témata, která momentálně zastíňují vše ostatní, neztratilo téma klimatických změn na výbušnosti a aktuálnosti. Je v našich rukou, zda Zemi našim dětem předáme jako obyvatelnou nebo zničenou planetu. Musíme k tomu přispět jako jednotlivci, ale i jako odvětví nebo průmysl.



Průmysl žárového zinkování si je této povinnosti vědom a je připraven převzít odpovědnost. Zinkovny pracují již dlouho kompletně cirkulárně. Žárové zinkování ocel trvale chrání před korozi a díky jeho robustnosti může být žárově zinkovaná ocel bez problémů použita opětovně.

Na stranách 10 a 11 tohoto vydání se toho o opětovném použití žárově zinkované oceli dozvíte více a na stranách 12 a 13 na příkladu fotbalové tribuny uvidíte, co to znamená v praxi.

Příjemnou zábavu při čtení Vám přeje

Petr Strzyž,
ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven, z. s.

Žárové zinkování digital

Elektronická verze časopisu na:
www.acsz.cz/casopisy.html

Tiráž

Žárové zinkování – Mezinárodní odborný časopis

Redakce: Holger Glinde (šéfredaktor), Iqbal Johal, Petr Strzyž

Vydavatel: Asociace českých a slovenských zinkoven, z. s.

Adresa: Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava

Tisk: AMOS repro, spol. s r. o.

Evidenční číslo: MK ČR E 23340

Mezinárodní standardní číslo: ISSN 2464-5990 (Print) / 2571-1202 (Online)

Reprodukce pouze s výslovným písemným svolením vydavatele.

Titulní foto | *Global Shots*



1 | *Sportovní a společenská hala je zvenčí obložena vertikálními pozinkovanými trubkami.*

2 | *Žárově zinkovaná fasáda slouží i jako záchytná síť pro hřiště na střeše haly.*

Foto | *Gergely Kenéz*

Žalovně zinkovaný plášť

Fasáda jako záchytná síť

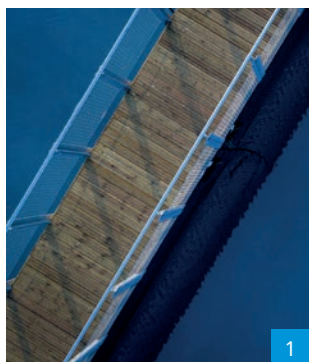
1

Aby nová sportovní a společenská hala budapeštské střední školy Saint Margaret High School nedominovala svému okolí, byla postavena ve svahu. Architektům z architektonické kanceláře Építész Stúdió se tak podařilo zmenšit nadzemní část haly o více než polovinu, takže je okolí méně rušeno.

Zapuštění haly do svahu kromě toho umožňuje využívat její střechu jako další hřiště. Vchod do budovy se nachází na zadním dvoře za školou, zatímco diváci mohou do haly vstoupit z horní galerie. Stavba je provedena jako betonová konstrukce s proskleným průčelím, které je obrácené ke školní budově. Hala je zvenčí obložena vertikálními pozinkovanými trubkami, které zároveň slouží jako záchytná síť pro venkovní hřiště. Díky jemné konstrukci je fasáda podle úhlu pohledu průhledná nebo uzavřená.



2



Dokonalé vlny

Surfařský bazén s pozinkovanou vyhlídkovou lávkou

V anglickém Bristolu vznikl první surfařský bazén v Evropě, který umožňuje surfování na bezpečných a rovnoměrných vlnách po celý rok. Toto 180 metrů dlouhé, uměle vytvořené moře nabízí zcela nový zážitek ze surfování a osloví jak začátečníky, tak i zkušené surfaře.

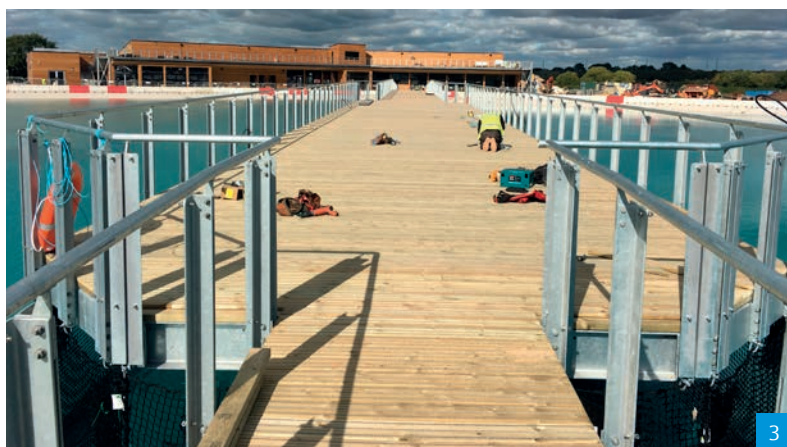
Surfaři si mohou vybrat z 15 různých typů vln, které nesou jména surfařských rájů, jako například Malibu 3, a vyznačují se konstantním a rovnoměrným lámáním vln. Ti zkušenější se zde mohou projet i na vlnách, které se lámou tak, že svým tvarem připomínají tunel a v surfařském slangu se jim říká „barel“.

Uprostřed bazénu se nachází 125 metrů dlouhá vyhlídková lávka. Je usazena na betonové zdi a skládá se z pozinkovaných ocelových prvků, které napravo a nalevo vyčnívají podél zdi. Z žárově zinkované oceli byly vyrobeny i sloupky zábradlí o celkové délce více než 350 metrů. Díky žárovému zinkování je zaručena dlouhodobá a udržitelná ochrana proti korozi, která odolá i trvalé vlhkosti způsobené vlnobitím v bazénu.



2

- 1 | Uprostřed bazénu se nachází 125 metrů dlouhá lávka.
- 2 | Žárově zinkované: ocelové prvky a sloupky zábradlí o celkové délce více než 350 metrů.
- 3 | V anglickém Bristolu vznikl první surfařský bazén v Evropě.



3

Výrobce | *Engineering Fabrication Limited*

Foto | *Global Shots (1+4), Engineering Fabrication Limited (2+3)*



4



Zesílení mostu Giulini-Brücke

Podpěry z žárově zinkované oceli

Most Giulini-Brücke nacházející se na území města Ludwigshafen byl postaven v roce 1969 jako předpjatá betonová konstrukce o sedmi polích. Mostní stavba dlouhá 240 m je součástí německé silnice B 44 a vede se dvěma oddělenými svršky přes dvě železniční tratě a několik městských komunikací. Dnes most denně využívá 32 000 vozidel, což je výrazně více, než bylo plánováno v roce 1969. Přibližně 10 procent z toho jsou nákladní automobily. V rámci dodatečných výpočtů, které se pro starší stávající mosty běžně provádějí, se ukázalo, že více než 50 let starý most Giulini-Brücke nedokáže dnešnímu dopravnímu zatížení odolávat trvale a s ohledem na stabilitu a způsobilost k užívání je třeba rychle jednat.

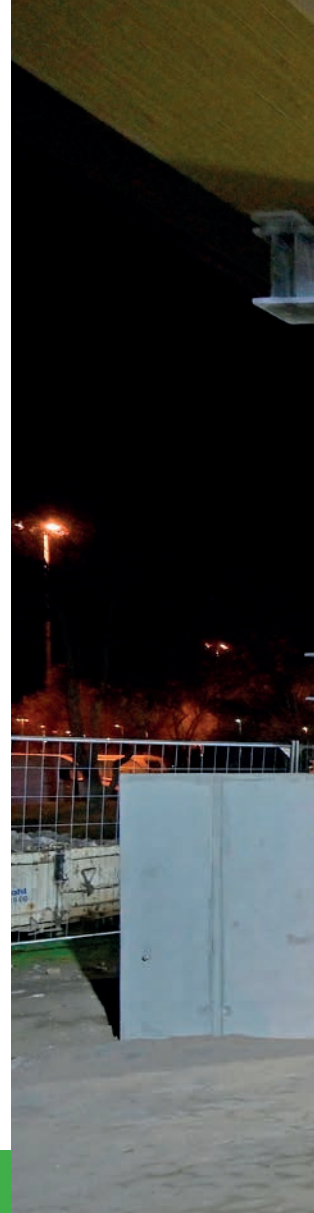
Aby bylo možné mostní stavbu zesílit a odstranit nedostatky, bylo za účelem zesílení a odlehčení použito 32 dodatečných podpěr. Tyto ocelové konstrukční prvky byly namontovány jako mezipodpěry usazené na nových základových patkách nebo dodatečné podpěry usazené na stávajících základech. Ocelové pilíře vážící dohromady 54 tun jsou před korozi chráněny žárovým zinkováním, díky čemuž lze dlouhodobě vyloučit údržbářské práce. Žárově zinkovaná ocel je stále častěji používána jak při výstavbě nových mostů, tak i při zesilování mostních konstrukcí, protože pořizovací náklady jsou většinou nižší a díky její dlouhé životnosti nevznikají žádné dodatečné náklady.

- 1 | *Detailní pohled na pozinkovanou ocelovou podpěru pro zesílení mostu.*
- 2 | *Ža účelem zesílení a odlehčení bylo použito 32 podpěr z žárově zinkované oceli.*
- 3 | *Dodatečné výpočty ukázaly, že více než 50 let starý most musí být zesílen.*



Více informací k výstavbě nových mostů, zesilování mostních konstrukcí a dilatačním závěrům najdete na:

www.feuerverzinken.com/bruecken





2

Dodatečné podpěry se postarají o to, že bude most Giulini-Brücke dnešnímu dopravnímu zatížení odolávat po další desetiletí. Na rozdíl od výstavby nových mostů, která je zpravidla spojena s dlouhou fází plánování a kromě toho je velmi nákladná, představuje zesilování mostních konstrukcí úsporné, rychlé a především udržitelné řešení, protože je šetrné ke zdrojům. Zesílení může být navíc často realizováno bez velkých rušivých zásahů do dopravy, a může tak zabránit zácpám znečišťujícím životní prostředí, což se ukázalo i na příkladu mostu Giulini-Brücke. Pracemi na zesílení tohoto mostu byli uživatelé omezeni jen velmi málo, protože tyto práce byly prováděny převážně pod mostem.

Foto | Moray



3



Žárově zinkované v souladu s třídou PBS

Nové Židovské muzeum ve Frankfurtu nad Mohanem

Rozšířením Židovského muzea ve Frankfurtu nad Mohanem vznikl nový muzejní komplex propojující historickou a soudobou architekturu. Památkově chráněný palác rodiny Rothschildů na břehu Mohanu byl doplněn o vzdušnou, prosvětlenou stavbu. Stavba navržená architektonickou kanceláří Staab Architekten je koncipována jako solitér a zdvojnásobuje užitnou plochu muzea.



Více informací na:

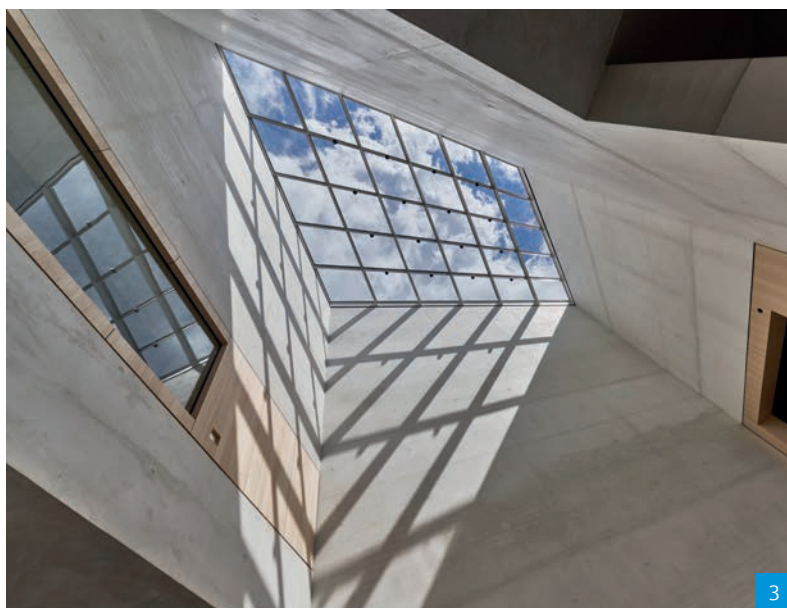
[www.feuerverzinken.com/
betonstahl](http://www.feuerverzinken.com/betonstahl)



2

Nová budova nabízí prostory pro výstavy, knihovnu, místnost pro konání přednášek a sympózií, obchod, šatny a košer restauraci. Jako protíváha ke klasicistnímu paláci rodiny Rothschildů se prosvětlená stavba vyznačuje silným monolitickým účinkem. Vzhled interiéru je formován kontrastem mezi povrchy z pohledového betonu a obkladem ze světlého jasanového dřeva. Prosklené plochy, dopadající světlo a rozdělená úroveň vytvářejí zvláštní prostorový zážitek. Architektonické centrum solitéru tvoří světlem zalité atrium, kolem kterého jsou seskupeny veřejné i neveřejné prostory. Velká okna a propusti v restauraci a knihovně nabízejí výhled do vstupního prostoru.

Stěny a stropy z pohledového betonu v interiéru jsou provedeny v souladu s nejvyšší třídou pohledového betonu PBS „Architektonicky exponované plochy, reprezentativní stavby mimořádného významu“. Vysoké kvality je tak dosaženo i z hlediska haptiky, protože plochy z pohledového betonu připomínají na dotek leštěný mramor. Aby bylo možné vyloučit zbarvení ploch z pohledového betonu i dlouhodobě, byla jako výztuž ve foyer a výstavních prostorech a pro zastřešení ve vstupním prostoru použita žárově zinkovaná betonářská ocel. Žárovým zinkováním betonářské oceli lze spolehlivě zabránit korozi výztuže. Náročné, estetické povrchy jsou tak trvale chráněny před korozi, protože na takovýchto konstrukcích představují optické vady i velmi malá zrezavělá místa. Ne zřídka kdy vznikají takovéto vady již ve fázi výstavby v důsledku červenohnědých produktů koroze.



3

1 | *Stavba navržená architektonickou kanceláří Staab Architekten zdvojnásobuje užitnou plochu muzea.*

2 | *Památkově chráněný palác rodiny Rothschildů byl doplněn o vzdušnou, prosvětlenou stavbu.*

3 | *Pohledový beton třídy SB4 je vyztužený žárově zinkovanou betonářskou ocelí.*

Foto | Norbert Miguletz ©
Jüdisches Museum Frankfurt



Modulární a rozebíratelné

Opětovné použití žárově zinkovaných ocelových konstrukčních prvků

Vytvoření udržitelného oběhového hospodářství, nazývaného také jako cirkulární ekonomika, je nezbytným předpokladem pro dosažení střednědobých a dlouhodobých klimatických cílů, jako je například uhlíková neutralita. Základní myšlenkou cirkulární ekonomiky je výroba výrobků s dlouhou životností, které jsou použitelné opětovně, ale lze je i opravit a recyklovat.

Pořadí dlouhá životnost, opětovné použití, oprava a recyklace je přitom i výrazem hierarchie a stanovení priorit. Aspektům dlouhá životnost a opětovné použití je přisuzován největší význam. Recyklace je sice také velmi důležitá, ale s ohledem na cirkulární ekonomiku zaujímá poslední místo, protože životní prostředí je zatěžováno i v důsledku procesů recyklace. Recyklace je možnost, která přichází v úvahu, když opětovné použití a oprava nejsou možné. Žárově zinkovaná ocel boduje u všech těchto kritérií. V níže uvedeném textu je podrobněji zkoumán aspekt opětovné použitelnosti žárově zinkované oceli.

Opětovné použití vyžaduje odolnost

Opětovné použití konstrukčních prvků a konstrukcí z žárově zinkované oceli má dlouhou tradici. Právě na opětovně použitelných konstrukčních prvcích se totiž žárově zinkování díky dlouhé životnosti a robustnosti zinkového povlaku velmi dobře osvědčilo a ukázalo se jako bezkonkurenční alternativa. Opětovně použitelné konstrukční prvky jsou vystaveny demontážím, opětovným montážím a přepravám, a tím i vysokému mechanickému zatížení, kterému žárově zinkování bez úhony odolá. Typickými a osvědčenými příklady z praxe, které robustnost žárového zinkování dokládají, jsou dočasné konstrukce, jako jsou například provizorní mosty, parkovací domy, koncertní pódia, velké stany nebo i konstrukce lešení, se kterými je většinou zacházeno velmi nešetrně.

Foto | *Lukas van der Wee (1),
Christmann & Pfeiffer (2),
Luca Claussen (3)*

Modulární konstrukce a rozebíratelné spoje

Opětovnou použitelnost ocelových konstrukcí mohou v budoucnu výrazně usnadnit modulární konstrukce a rozebíratelné spoje. Modulární konstrukce s konstrukčními prvky o standardních velikostech umožňují opětovné použití konstrukčních prvků i jiným způsobem. Vznikají tak flexibilnější a rozmanitější možnosti opětovného použití a udržitelnější řešení.

Aby mohly být ocelové konstrukce demontovány beze zbytku, jsou nezbytné nedestruktivní, rozebíratelné spojovací techniky, jako jsou šroubové a konektorové spoje, nebo spojovací systémy, jako jsou například svěrné spoje či spojovací prvky známé ze stavby lešení. Rozebíratelné spoje jsou při plánování opětovně použitelných konstrukcí velmi důležité.

Příklady z praxe

1 Green House

První opětovně použitelnou budovou je Green House Utrecht navržená architektonickou kanceláří Cepezed sídlící v nizozemském Delftu. Restaurace se zasedacími místnostmi a skleníkem sází téměř výhradně na opětovně použitelné materiály. Stavba je považována za ukázkový referenční projekt cirkulárního stavitelství a vyznačuje se modulární nosnou konstrukcí z žárově zinkované oceli, která je spojena šroubovými spoji. Budova vyznamenaná cenou Global Galvanizing Award bude po 15 letech užívání kompletně demontována a opět postavena na jiném místě.

2 Dočasný parkovací systém

Dočasný parkovací systém mohou být po plánované době používání demontovány a uskladněny nebo ihned opět použity na jiném místě. Dobrým příkladem je parkovací systém Preflex provedený jako žárově zinkovaná ocelová konstrukce, který nabízí 100 parkovacích míst.

3 Dům D // 6

Dům D // 6 navržený architektonickou kanceláří Aretz Dürr Architektur byl proveden jako materiálově úsporná, žárově zinkovaná ocelová konstrukce, která byla doplněna dřevěnými trámovými stropy. Všechny ocelové a dřevěné prvky jsou spojeny reverzibilně. Tato reverzibilní konstrukce umožňuje demontáž ocelových a dřevěných prvků bez poškození a jejich opětovné použití na jiném místě.

Shrnutí

Žárově zinkovaná ocel je díky své dlouhé životnosti a robustnosti považována za ideální materiál pro opětovně použitelné konstrukce a konstrukční prvky. V kombinaci s rozebíratelnými spojovacími technikami a modulárním způsobem konstrukce je tak přímo předurčena pro udržitelná řešení, která zcela odpovídají myšlence cirkulárního stavitelství.



Stěhování tribuny

Opětovné použití žárově zinkované oceli

Tribuny značky Elascor jsou na fotbalových stadionech k vidění ještě dnes. Kulatý tvar zadní stěny, která plynule přechází ve střechu, a jemná konstrukce z ocelových trubek propůjčují tribunám elegantní vzhled a rozpoznatelnost.

Protože jsou ocelové konstrukce tribun Elascor žárově zinkované a spojené šroubovými spoji, jsou velmi odolné a kromě toho je lze bez poškození demontovat. Na tyto vlastnosti si vzpomněl Harry Haverkotte, bývalý člen představenstva nizozemského fotbalového klubu SV Gramsbergen, když zaslechl, že se sousední klub stěhuje do nového sportovního areálu. Starou tribunu klubu z roku 1976 jednoduše koupil za 7000 eur včetně nákladů na demontáž.





2



3



4

Oprava tribuny trvala dva roky a dnes tribuna září v novém lesku. V rámci generální opravy byla stará sedadla vyměněna za nová a vnitřní strana střechy byla natřena dekorativním lakem. Šrouby a matice tribuny byly nahrazeny novými. Zbytek tribuny mohl být použit znovu. Žárově zinkovaná ocelová konstrukce byla jako nejdůležitější prvek tribuny po více než 40 letech používání ve vynikajícím stavu, takže opětovné pozinkování ocelové konstrukce nebylo nutné. Byly naměřeny tloušťky zinkového povlaku více než 100 mikrometrů. Zinkový povlak se postará o to, že ocelová konstrukce bude před korozi chráněna po mnoho dalších desetiletí.

Příklad tribuny Elascón ukazuje, že opětovné použití konstrukčních prvků a konstrukcí s dlouhou životností výrazně přispívá ke snížení spotřeby zdrojů a zabraňuje znečišťování životního prostředí v důsledku nové výroby. Příklad tribuny Elascón však také ukazuje, že opětovné použití má smysl i z ekonomického hlediska. Náklady na koupi, demontáž, opravu a opětovnou stavbu tribuny činily 35 000 eur. Nová tribuna srovnatelné velikosti by stála více než 200 000 eur.

1 | *Tribuna Elascón z roku 1976 září v novém lesku.*

2 | *Opětovná stavba demontované tribuny Elascón.*

3 | *Šroubové spoje umožnily demontáž tribuny bez poškození.*

4 | *Ve skvělém stavu: žárově zinkované ocelové konstrukční prvky po více než 40 letech používání.*

Foto | *Maité Thijssen*

DASt

Protipožární ochrana provedená žárovým zinkováním

Nová směrnice jako doplnění Eurokódu 3 a 4

Žárové zinkování zpomaluje zahřívání ocelových konstrukčních prvků v případě požáru, a prodlužuje tak dobu požární odolnosti oceli. Doby požární odolnosti v délce 30 minut (R30) tak lze často dosáhnout i pomocí „nechráněných“ žárově zinkovaných ocelových konstrukcí. Aby byl účinek protipožární ochrany provedené žárovým zinkováním zahrnut i do souboru předpisů, vydal Německý výbor pro ocelové konstrukce (DASt) směrnici DASt 027 „Stanovení teploty žárově zinkovaných ocelových konstrukčních prvků v případě požáru“. Směrnice DASt 027 je chápána jako doplnění Eurokódu 3 a 4 a umožňuje stanovení teploty nechráněných, podle normy EN ISO 1461 žárově zinkovaných ocelových konstrukčních prvků na základě metody popsané v Eurokódu 3.



Směrnice platí pro ocelové konstrukční prvky vyrobené dle normy EN 1090 a jako doplnění Eurokódu 3 poskytuje údaje o emisivitě povrchu žárově zinkovaných ocelových konstrukcí. Emisivita je měřítkem toho, jak silně si materiál se svým okolím vyměňuje tepelné záření. Žárově zinkované oceli kategorie A a B dle normy EN ISO 14713-2, tabulka 1, se až do teploty 500 °C vyznačují o 50 procent nižší emisivitou než nepozinkované oceli. Dimenzování žárově zinkovaných konstrukčních prvků v případě požáru musí být provedeno v souladu s ustanoveními Eurokódu 3 a 4 a příslušnými předpisy platnými v dané zemi.

Směrnice DASt 027 poskytuje údaje o provedení a zajištění kvality žárového zinkování podle normy EN ISO 1461. Žárově zinkovaná ocel má dlouhou životnost a nevyžaduje údržbu. To platí i při použití jako protipožární ochrana. Směrnice DASt 027 tak stanovuje, že pozdější důkazy a zkoušky pro žárově zinkované konstrukční prvky nejsou nutné, protože emisivita žárově zinkovaných povrchů se po celou dobu životnosti nemění.



Se směrnici DASt 027 byla protipožární ochrana provedená žárovým zinkováním zahrnuta do souboru předpisů.



**Směrnici DASt 027 si můžete
bezplatně stáhnout na:**

www.feuerzinken.com/brandschutz

The Hothouse

Opětovně použitelný skleník

The Hothouse je skleník, ve kterém jsou pěstovány rostliny, které by ve Velké Británii v důsledku klimatických změn brzy mohly růst i venku. Dočasná konstrukce byla postavena v londýnské čtvrti Stratford a je vzpomínkou na viktoriánské skleníkové stavby. Byla navržena londýnskou architektonickou kanceláří Studio Weave.

Pavilon chce upozornit na stoupající teploty v důsledku klimatických změn. Je v něm pěstováno mnoho tropických rostlin, jako jsou kvajáva, avokádo, granátové jablko, mango, cukrová třtina nebo ananas.

Sedm metrů vysoká ocelová konstrukce se skládá z několika různě vysokých oblouků, které jsou upevněny pomocí ocelových lan a stojí na ocelovém parapetu. „The Hothouse má optimální tvar na to, aby dosáhl požadovaného klimatu: vysoký uprostřed se vchody na obou stranách, které umožňují nechat horký vzduch stoupat nahoru, který však může proudit ven, když je příliš horko,“ zdůrazňuje Je Ahn z architektonické kanceláře Studio Weave.

Oblouky i parapet skleníku jsou před korozí trvale chráněny žárovým zinkováním. Žárové zinkování se v oblasti skleníkových staveb jako standardní ochrana proti korozi osvědčilo již dávno, protože bez problémů odolává zde typickému vlhkému a teplému klimatu. Pro „zasklení“ skleníku byl použit průhledný, recyklovatelný plast.

Skleník je také holdem dřívější historii Stratfordu, který byl známý jako centrum pro pěstování jedlých plodů a ve 30. letech minulého století se mohl chlubit největší hustotou skleníků na světě.

Skleník byl navržen tak, aby bylo možné ho snadno demontovat a opět postavit na jiném místě. Žárově zinkovaná ocel k tomu výraznou měrou přispívá. Je to mnohokrát osvědčený materiál pro opětovně použitelné konstrukční prvky, například v oblasti stavby lešení nebo plovoucích staveb.



1 | *Typické pro skleník: skleník je proveden jako žárově zinkovaná ocelová konstrukce.*

2 | *Opětovně použitelný: žárově zinkovaný skleník lze snadno demontovat.*

Foto | Ed Reeve

Fascinace žárovým zinkováním

Poslední vzducholod'



Uměleckou a mediální instalaci »Poslední vzducholod'« navrhl v rámci soutěže Michael Ehlers. Umělec se nechal inspirovat přistáním vzducholodi Graf Zeppelin II ve Würzburgu. Geometrická, 20 metrů dlouhá a 7 metrů vysoká instalace z žárově zinkované oceli odkazuje na poločas rozpadu technických utopii, které se navzdory své monumentálnosti opět rozpadnou, a příroda si je podrobí zpět. Jako ve zrychleném filmu bude vzducholod' během jednoho jediného vegetačního období kompletně pokryta rychle rostoucími popínavými rostlinami.

Umělec | Michael Ehlers

Ocelová konstrukce | Metz Stahl- und Metallbau