

FIRSLIFE – PŘÍBĚH SOUTĚŽNÍHO DOMU

Tým ČVUT v soutěži Solar Decathlon Europe 21/22

Jan Tywoniak, Kateřina Sojková, Zdenko Malík





Jan Tywoniak, Kateřina Sojková, Zdenko Malík **FIRSTLIFE – PŘÍBĚH SOUTĚŽNÍHO DOMU**

Pro ČVUT v Praze vydala Grada Publishing, a.s.,
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 9162. publikaci

Odborný redaktor Radomír Matulík

Sazba a grafická úprava Martina Mojzesová

Jazyková korektura Martina Mojzesová

Fotografie na obálce Sigurd Steinprinz

Kresby (včetně obálky): Klára Slavkovská

Autoři fotografií: Sigurd Steinprinz (str. 4–5, 21–23, 60, 61, 62 nahoře,
66–70, 71 nahoře, 73, 74 nahoře, 76, 77, 91 dole, 95 dole, 97 dole,
98 dole, 99, 100, 102 nahoře, 103 vlevo nahoře, 103 vlevo dole,
104–105, 114–116, 118 nahoře, 119 nahoře, 144, 155–156, 163, 168),
Kateřina Mertenová (64 nahoře, 74 dole, 129 dole, 148 dole), Tomáš
Šenberger (str. 121 nahoře), Jan Kuták (str. 121 dole), archiv Airhouse
(str. 10 nahoře), archiv SDE 21/22 (str. 80), Karsten Voss (str. 123–125)
Ostatní fotografie: FIRSTLIFE

Počet stran 168

První vydání, Praha 2023

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

© Sigurd Steinprinz / Bergische Universität Wuppertal

© Grada Publishing, a. s., 2023

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2023

ISBN 978-80-271-5252-0

FIRSTLIFE – PŘÍBĚH SOUTĚŽNÍHO DOMU

Tým ČVUT v soutěži Solar Decathlon Europe 21/22

Jan Tywoniak, Kateřina Sojková, Zdenko Malík







COURT & JOY OF GARDEN,
CORE OF SUSTAINABILITY

THE FIRST OF ITS KIND
A COMMUNITY COLLECTIVE
IN THE HEART OF THE CITY

Poděkování

Naše poděkování patří vedení ČVUT, vedení Fakulty stavební a Univerzitního centra energeticky efektivních budov za všestrannou podporu, všem dalším podporovatelům a partnerům, bez nichž by nebyla naše účast v soutěži Solar Decathlon možná.

Vážíme si také spolupráce s týmem z České zemědělské univerzity, který připravil a realizoval střešní zahradu. Děkujeme Střední průmyslové a Vyšší odborné škole ve Volyni za výrobu nábytku do společenské místnosti.

Zvláštní poděkování věnujeme vedení celé soutěže, jmenovitě Karstenu Vossovi z Bergische Universität Wuppertal a jeho týmu.

Náš dík patří i našim nejbližším za pochopení během náročného víceletého období.

Jménem FIRSTLIFE
Jan Tywoniak, Kateřina Sojková a Zdenko Malík

OBSAH

Úvodem	9
Soutěž Solar Decathlon	10
Nástavby na studentské koleje	14
Návrh celkového řešení budovy	16
Návrh soutěžního domu	24
Soutěžní požadavky	24
Architektonická studie	24
Stavební řešení	28
Technické systémy	30
Stavba soutěžního domu	34
První etapa – UCEEB	34
Druhá etapa – Wuppertal	49
Hotovo!	60
Pohled zpět a dopředu	78
Univerzitní týmy a jejich témata	80
Nástavba na kavárnu Ada, Wuppertal	82
Další nástavby	87
Vestavba do proluky, Wuppertal	94
Další vestavby do proluky	96
Modely některých týmů	99
Inspirace	100
Výsledky hodnocení	106
Celkově	106
Hodnocení funkčnosti	106
Hodnocení komfortu	108
Výstava a doprovodné akce	116
Living Lab	124
Náš tým	128
Album	130
Závěrečné poznámky	158
Podklady	162

Naši studenti se účastní mnoha mezinárodních soutěží v různých oborech. Na podzim 2019 jsem podpořil přihlášku týmu ČVUT do soutěže Solar Decathlon Europe a s napětím pak očekával, jak si povedou. Jejich aktivity jsem sledoval a s potěšením pak mohl konstatovat, že v náročné mezinárodní soutěži vydrželi až do finále v červnu 2022 a že uspěli. Chtěl bych jim poděkovat za velmi dobrou reprezentaci naší univerzity v mezinárodním prostředí. Pevně věřím, že nyní připravená publikace přispěje k dalšímu šíření dobrého jména školy.

Vojtěch Petráček, rektor ČVUT v Praze

Potěšilo mě, že jádro týmu tvořili studentky a studenti naší fakulty, především ze studijního programu Architektura a stavitelství a z mezifakultního programu Inteligentní budovy, ale i z několika dalších. Za velmi dobré považuji, že se učili spolupracovat mezi sebou i se studenty z dalších fakult a škol. Velmi oceňuji i to, co pro mnohé z nich bylo velmi náročné – skloubit studijní povinnosti s prací na tomto víceletém projektu. Věřím, že získané poznatky mohou být dále využity v navazujících mezinárodních výzkumných aktivitách i ve výuce.

Jiří Máca, děkan Fakulty stavební ČVUT v Praze

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov se dlouhodobě věnuje tématům souvisejícím se zaměřením soutěže Solar Decathlon. Týmu FIRSTLIFE jsme rádi poskytli technickou i odbornou podporu a zázemí a mohli tím přispět k úspěšné účasti týmu ČVUT v této prestižní mezinárodní soutěži. Dlouhodobě věřím, že mezioborová spolupráce fakult a ústavů ČVUT je prospěšná jak pro studenty, tak pro zvyšování prestiže ČVUT v mezinárodním prostředí, což se potvrdilo i v tomto případě.

Robert Jára, ředitel UCEEB ČVUT v Praze

ÚVODEM

Mladí lidé musí být připraveni na řešení velkých globálních společenských výzev, mezi které nepochybně patří i reakce na klimatické změny. Pro budoucí profesionály ve výstavbě jsou tato témata zcela zásadní – jak budou schopni navrhovat a realizovat budovy a jejich změny s minimální ekologickou zátěží, snižovat energetickou náročnost jejich provozu, a tím vytvářet robustní řešení odolná proti výkyvům cen energií, využívat přírodě blízké a recyklované materiály a mnohé další. A školy jsou tu od toho.

Jako součást výuky, a to nepochybně ve velmi náročné formě, můžeme chápat účast studentských týmů v soutěžních aktivitách. Tradiční mezinárodní soutěž Solar Decathlon je jednou z takových možností. Je to ale jediná velká soutěž, kde studenti musí vstát od svých počítačů, výkresů a simulací a předvést v mezinárodní konkurenci svou myšlenku ve formě skutečně postaveného ukázkového objektu.

Kniha je psána z pohledu členů týmu [1], tedy z pohledu nepochybně subjektivního. Snaží se informovat čtenáře o tom, co soutěži předcházelo, jak to probíhalo a co následuje. Těm, kteří se nějakým způsobem akce zúčastnili, celé dění připomene. Ostatním se pokusí popsat zvolené řešení, aspoň trochu zprostředkovat soutěžní atmosféru, obtížné chvíle i radost účastníků a v neposlední řadě přinést inspirativní technické informace.

FIRSTLIFE je jméno týmu ČVUT i jméno soutěžního domu. Akronym **F**easible and **I**nnovative **R**esidence for **S**Tudent **L**IFE připomíná, co jsme hledali.

SOUTĚŽ SOLAR DECATHLON

Solar Decathlon je tradiční prestižní soutěž univerzitních týmů. Jako jediná kombinuje projekční práce a teoretické analýzy se stavbou funkční ukázky připraveného řešení (house demonstration unit, HDU, v našem dalším textu označovaná jako demonstrační jednotka nebo soutěžní dům), která je pak společně s celkovým návrhem podrobena hodnocení porotami a měření. Soutěž se poprvé konala v roce 2002 ve Washingtonu na trávníku před Bílým domem a je dodnes (spolu)řízena americkou nadací Energy Endeavour Foundation (EEF). Nejprve se soutěže konaly v USA, později také v Evropě (Madrid 2010 a 2012, Versailles 2014, Szentendre 2019), ale také na Blízkém východě, v Africe, Indii a Číně. Pro místní pořadající instituci to znamená několik let předem obhájit kandidaturu, pak zajistit financování, logistiku atd. Pro soutěžní týmy je to velmi náročné také – připravit přihlášku do výběru finalistů již s úvodním rozbořem řešené úlohy, přesvědčit o smyslu účasti vlastní univerzitu, sestavit studentský tým a vedení projektu, shánět partnery a financování, organizovat doprovodné aktivity v přípravném období, zajistit publicitu a mnohé další.

Tým ČVUT se soutěže poprvé zúčastnil v roce 2013 a byl mimořádně úspěšný. Ve finále v Kalifornii získal celkové třetí místo. Soutěžní dům AIRHOUSE se podařilo přivést zpět a postavit před budovu Fakulty stavební, kde po řadu let sloužil jako informační centrum.

Pravidla soutěže jsou velmi podrobná [2], obsahují jednotlivá kritéria a subkritéria zmiňovaného decathlonu, tedy desetiboje, pravidla pro práci poroty, možností podávání protestů apod. – obdobně jako ve velkém sportovním klání. Cílem prvního ročníku soutěže bylo ukázat, čeho je možné na malých domcích díky dobré stavební koncepci a využití solárních systémů dosáhnout, a hlavně to prezentovat veřejnosti během výstavy a v médiích. Tomu odpovídala tehdejší pravidla.

Její aktuální verze o 150 stranách odrážela výsledky projektu Annex 74 Mezinárodní energetické agentury „Competition and Living Lab Platform“ [3], jehož cílem je podpora technologických znalostí, vědecké úrovně a architektonické kvality ve studentských soutěžích a navazujících aktivitách. Pravidla odpovídají společenským výzvám – požadavkům udržitelné výstavby – i místní situaci města Wuppertal, kde se ročník 2021/2022 konal. Rolí pořadatele byla pověřena Univerzita ve Wuppertalu (Bergische Universität Wuppertal, BUW), s týmem pod vedením prof. Karstena Vosse [4].

Wuppertal je město v Severním Porýní – Vestfálsku s 360 tisíci obyvateli, proslavené především svým textilním průmyslem na přelomu devatenáctého a dvacátého století. Jako stabilizační prvek po postupném útlumu průmyslové výroby zde byla před padesáti lety založena univerzita, nyní již s více než dvaceti tisíci studujícími. Finále soutěže se tak stalo součástí



Soutěžní dům AIRHOUSE, se kterým tým ČVUT vybojoval celkové třetí místo v soutěži Solar Decathlon v roce 2013; nahoře během stavby v Kalifornii, dole po návratu jako informační centrum ČVUT před budovou Fakulty stavební

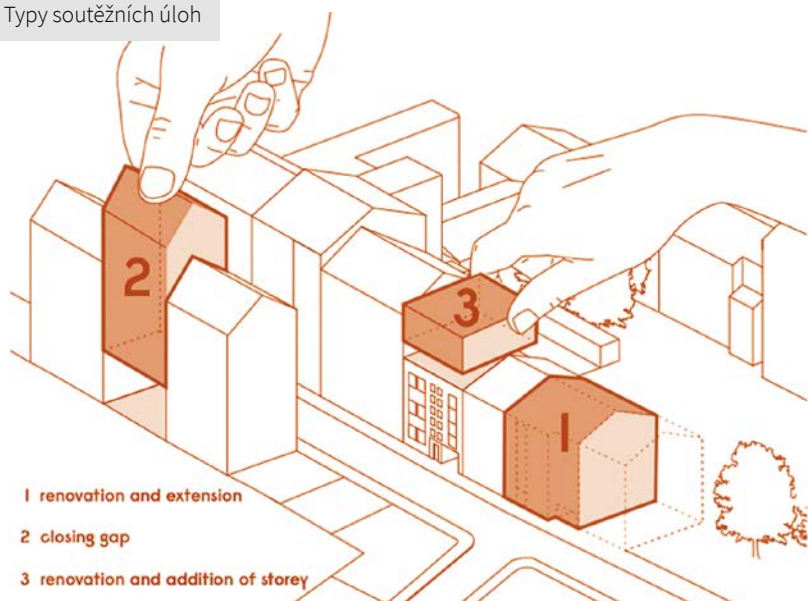


oslav univerzity. Přátelé techniky a turisté znají Wuppertal díky jeho visuté dráze (Schwebebahn) – zavěšené tramvaji pohybující se od roku 1901 na ocelové konstrukci nad klikací se řekou Wupper.

Pro tento evropský ročník soutěže byly hlavními tématy stavební zásahy v městském prostředí – nástavby, přístavby a vestavby do proluk, urbanistické souvislosti, městská mobilita, prvky cirkulární ekonomiky, tedy hledání cest k nízké zátěži životního prostředí díky udržitelné výstavbě. Pořadatelé vybrali tři konkrétní situace ve Wuppertalu ve čtvrti Mirke, na jejíž severním okraji je bývalá průmyslová plocha čekající na revitalizaci. Tady v takzvaném Solárním kampusu se konalo finále soutěže. Týmy si tedy mohly vybrat z místní nabídky, nebo řešit něco obdobného ze svého města či regionu. V soutěži bylo potřeba předvést svou schopnost využívat aktuálně dostupné i některé netradiční technologie a materiály (a nepřekročit svůj rozpočet) a zároveň při návrhu soutěžního domu respektovat německé technické předpisy a další požadavky vyplývající ze soutěžních pravidel.

Významným pozitivním doplňkem celé akce se stala možnost přihlásit soutěžní tým do výběru pro budoucí Living Lab, tedy takzvanou živou laboratoř, která bude provozována po ukončení soutěže [5]. Díky navazujícímu projektu wuppertalské univerzity financovanému vládou Severního Porýní – Vestfálska bylo možné ponechat po dobu dalších tří let (s možností prodloužení o další dva roky, pokud bude takové pokračování schváleno) osm soutěžních domů na místě. Jsou využity pro dlouhodobá měření a další výzkumné aktivity a také pro odborné prohlídky a diskuze s veřejností. Český soutěžní dům se této Living Lab účastní také.

Typy soutěžních úloh



Přehled hodnocených disciplín

Disciplína	Bodové hodnocení	Návrh celkového řešení (Design challenge)	Stavba ukázkového soutěžního domu (Building challenge)	Hodnocení porotami	Měřeno
Architektura	120	×	×	×	
Inženýring a konstrukce	120	×	×	×	
Energetické chování	120		×		×
Dostupnost a životaschopnost	80	×	×	×	
Komunikace, vzdělávání a sociální souvislosti	100	×	×	×	
Udržitelnost	100	×	×	×	
Komfort	100		×		×
Funkčnost	80		×		×
Městská mobilita	80	×	×	×	
Inovace	100	×	×	×	
Celkem	1000				

Přehled hodnocených disciplín v aktuálním ročníku soutěže s nejvyšším možným bodovým ohodnocením je uveden v tabulce výše. Hodnotí se kvalita celkového řešení budovy, návrhu funkční ukázky (soutěžního domu) a její skutečné realizace na soutěžní ploše. Většina disciplín je hodnocena jednotlivými odbornými porotami, tři disciplíny jsou v tomto ročníku hodnoceny na základě měření ve vybraných dnech. Disciplíny obsahují jednotlivě bodované dílčí kategorie.

NÁSTAVBY NA STUDENTSKÉ KOLEJE

Studentské bydlení se již dříve ukázalo jako atraktivní úloha pro semestrální projekty, a tedy i pro aktuální soutěž. Mnozí studenti mohli přitom vycházet z osobních zkušeností.

Z provedených rešerší i z prostého pozorování je zřejmé, že se jedná o významné téma pro české vysoké školy a nejen pro ně. V mnoha městech jsou možnosti ubytování studentů nedostatečné, navíc u řady starších budov neodpovídá kvalita současným požadavkům. Každé zvýšení standardu ubytování u nich povede ke snížení počtu ubytovaných. Kromě výstavby nových budov může být řešením přidat nová podlaží, pokud je to objektivně možné a vhodné. Současně s tím je nezbytné řešit úpravy dosavadních podlaží a vytvořit tak nový funkční celek v odpovídající kvalitě, ke které přirozeně patří nízká energetická náročnost a další prvky udržitelné výstavby.

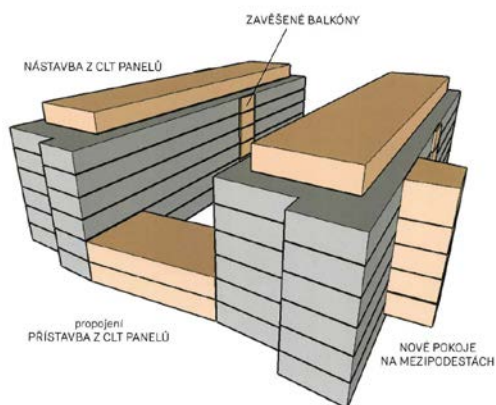
S ohledem na nově formulované zaměření soutěže, zejména zdůraznění urbanistických souvislostí a městské mobility, byly vybrány pro další zpracování studentské koleje v ulici Na Větrníku: mají jednoduchý tvar, v současném stavu přiměřený počet podlaží s reálnou možností navýšení o jedno až dvě. Vzhledem ke svému umístění do uliční zástavby současně nabízí do soutěžní úlohy zahrnout i prvky pro zlepšení nejbližšího okolí pro obyvatele a podobně. Současně to můžeme chápat jako modelový příklad, kdy mnohá z navržených

Příklad studentské semestrální práce – nástavba na kolejích Univerzity Karlovy v ulici Na Větrníku, Praha 6 (Katarína Dianová, Specializovaný projekt 2, 2020, studijní program Budovy a prostředí, Fakulta stavební ČVUT)



opatření lze přiměřeně aplikovat i na jiné budovy studentských kolejí. Ty nejsou jediným typem sdíleného bydlení, který se potýká s nedostatečnou kapacitou a často i nízkou kvalitou. Může se jednat o firemní ubytovny, bydlení seniorů, podporované bydlení sociálně znevýhodněných obyvatel apod.

Příklad studentské semestrální práce – přestavba kolejí ČVUT na Strahově (Barbora Drahorádová, Specializovaný projekt 2, 2018, studijní program Budovy a prostředí, Fakulta stavební ČVUT)



Studentské koleje Univerzity Karlovy, Na Větrníku 24, Praha 6



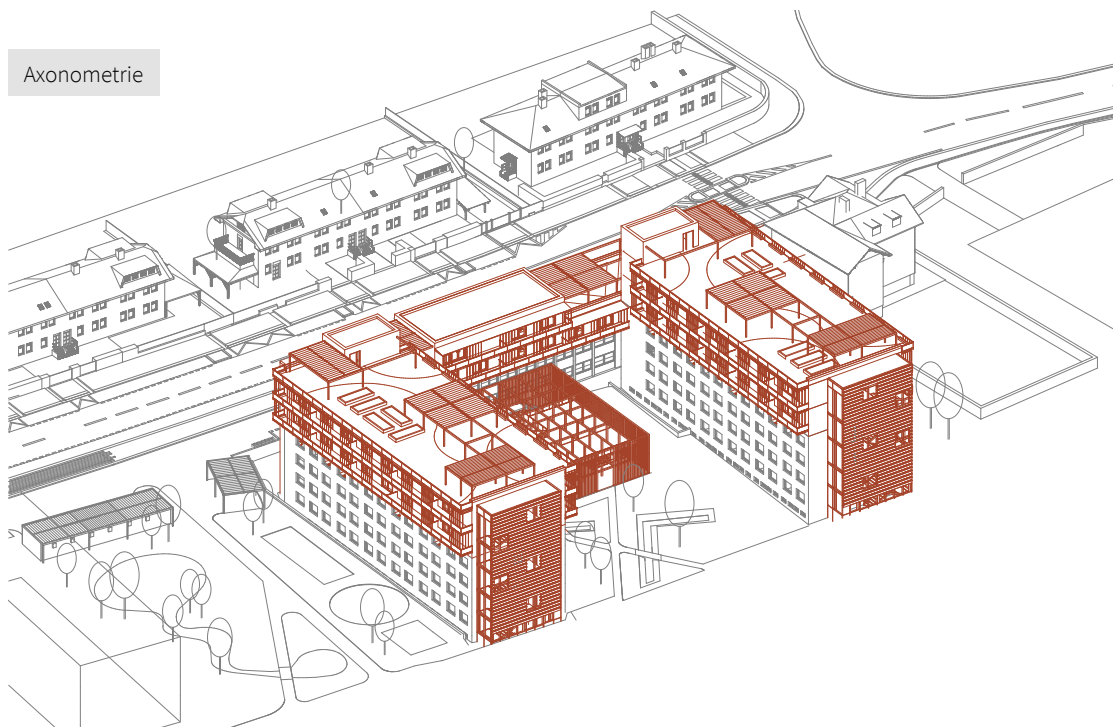
NÁVRH CELKOVÉHO ŘEŠENÍ BUDOVY

Nástavba na uličním křídle budovy má jedno obytné podlaží a jedno podlaží tvořící společenské zázemí pro studenty, včetně střešních teras. Boční křídla mají dvě podlaží s ubytováním a nad nimi jsou také střešní terasy se zelení a pergolami. Kromě jednolůžkových a dvoulůžkových pokojů s vlastní koupelnou a kuchyňkou a přístupem na průběžný balkon jsou na každém podlaží umístěny víceúčelové společenské místnosti vybavené kuchyněmi.

Pobytové zelené střechy se stínícími pergolami umožňující pěstování bylinek a zeleniny mohou být doplněny o hmyzí hotel.



















Nová podlaží jsou důsledně řešena v pasivním energetickém standardu. Je připraveno koncepční řešení pro snížení energetické náročnosti ve stávajících podlažích (výměna oken a zateplení obvodových stěn).

Axonometrie



Celkové řešení: nástavby na třech křídlech budovy,
vestavba altánu a koncepční návrh úprav okolí



- | | | |
|---|--|--|
|  roads |  1 shared electric car station and chargers with integrated PV panels |  roads for motor vehicles |
|  secured bikeway |  2 e-bike racks and charging station |  new measures ad equipment for shared and electrical mobility |
|  naturelike pond |  3 parking designated for shared vehicles |  pedestrian paths |
|  covered space for study or cultural events |  4 K+R parking |  water elements – constructed wetlands, rain gardens, wetland bioswales, nature-like pond |
|  roof garden |  5 bike racks | |
|  outdoor sport area – yoga |  6 bus stops with infomaps | |
|  outdoor sport equipment – workout, pingpong | | |
|  outdoor fireplace | | |

Zvolený systém lehké prefabrikace využívající stěnové i prostorové prvky umožňuje významně zkrátit dobu výstavby a tím také zmenšit obtěžování obyvatel v sousedství. Zatížení z nových podlaží je rozneseno pomocí dřevěného roštu, nezávislého na rozmístění nosných stěn stávající budovy.

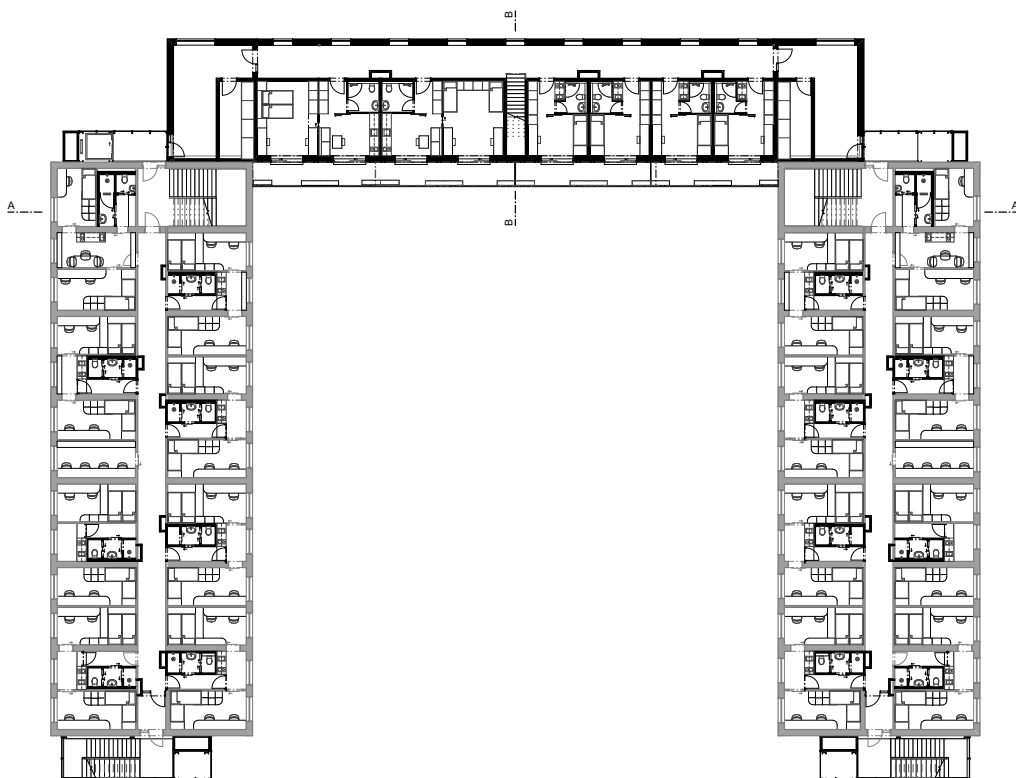
Současně se řešily potřebné úpravy dispozičního uspořádání ve stávajících podlažích s cílem zvýšit komfort ubytování, především díky lepšímu hygienickému zázemí.

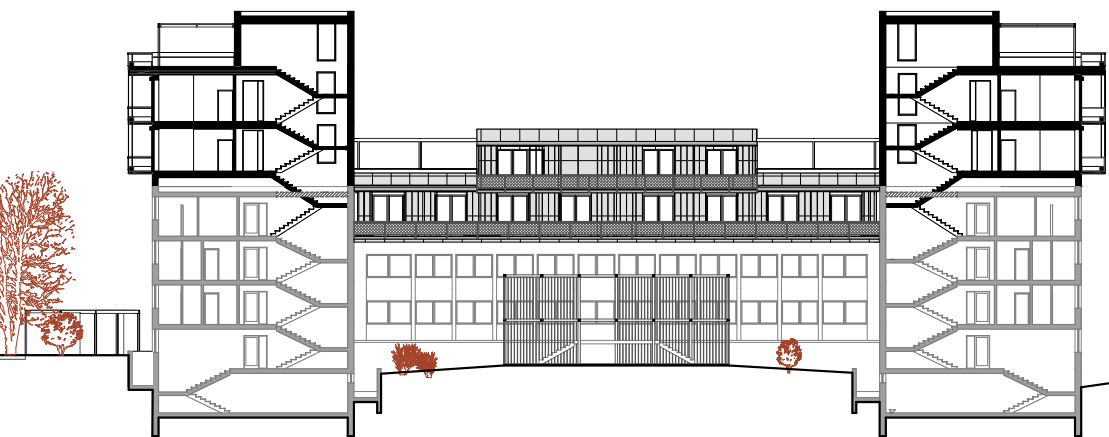
Altán ve vnitrobloku nabízí víceúčelové prostory pro studium i společenské akce.

V okolí budovy jsou koncepčně navržena nová místa pro parkovací stání a dobíjecí stanice pro sdílená auta, parkování jízdních kol včetně možnosti dobíjení elektrokol, a to s návazností na jízdní pruh pro cyklisty. Dále jsou zde navrženy vodní plochy a místa pro venkovní cvičení.

Podle požadavků soutěže byl v přípravném období zpracován digitální model a potřebné výkresy a vizualizace. Kromě toho byl vytvořen i fyzický model celé budovy v měřítku 1 : 200.

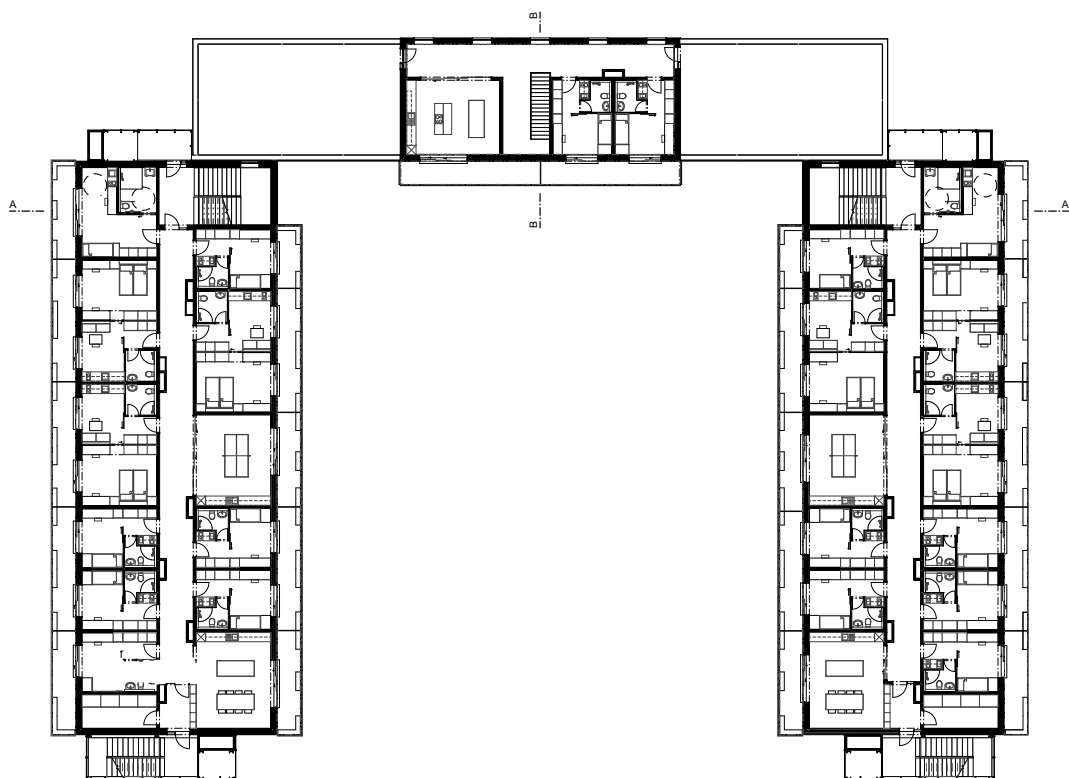
Půdorys prvního podlaží nástavby na uličním křídle a nejvyššího stávajícího podlaží s upraveným půdorysným uspořádáním

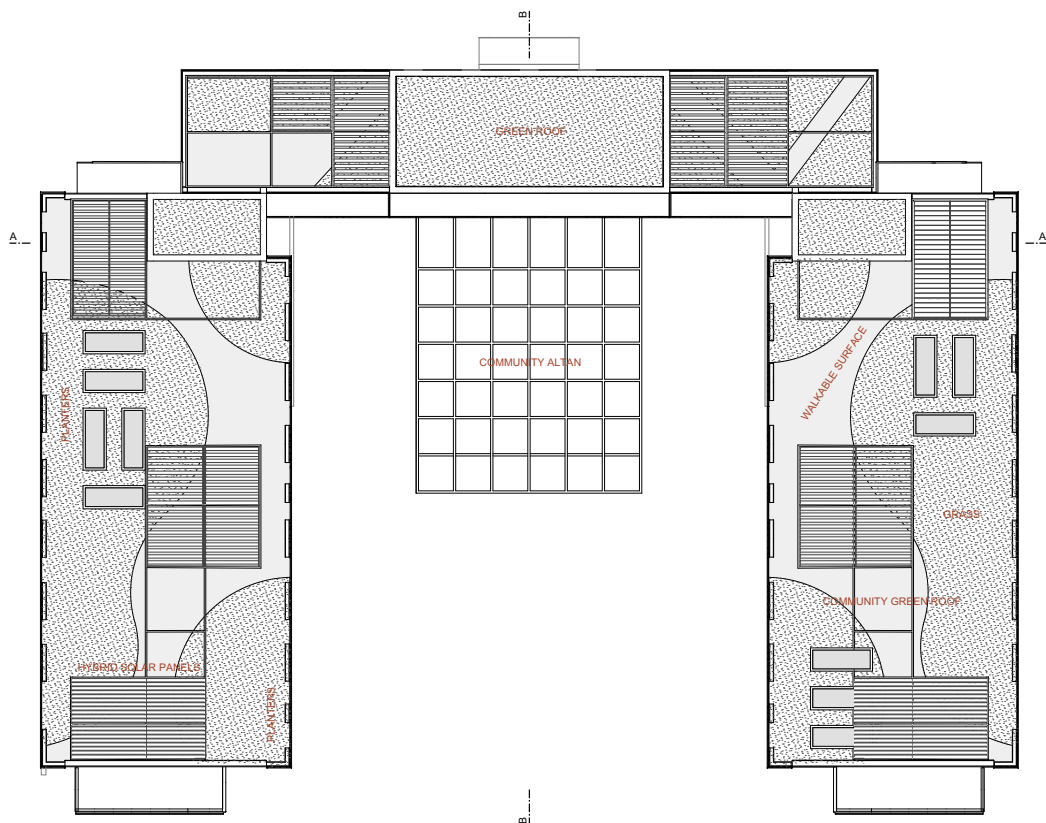




Svislý řez bočními křídly

Půdorys druhého podlaží nástavby





Pohled na střechu s pergolami, zelení a dvorní vestavbou pavilonu pro volnočasové aktivity

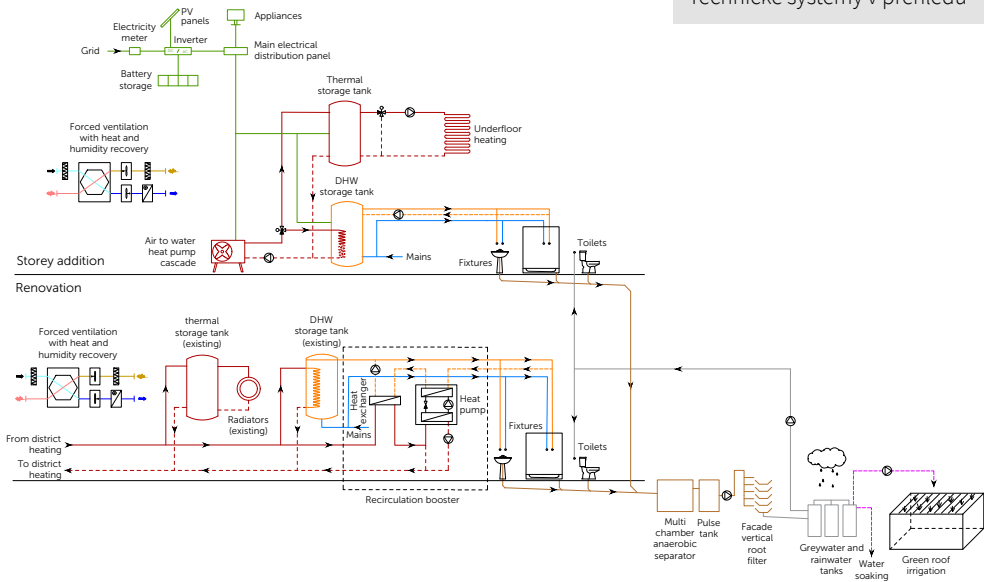
Pohled od severozápadu – vizualizace



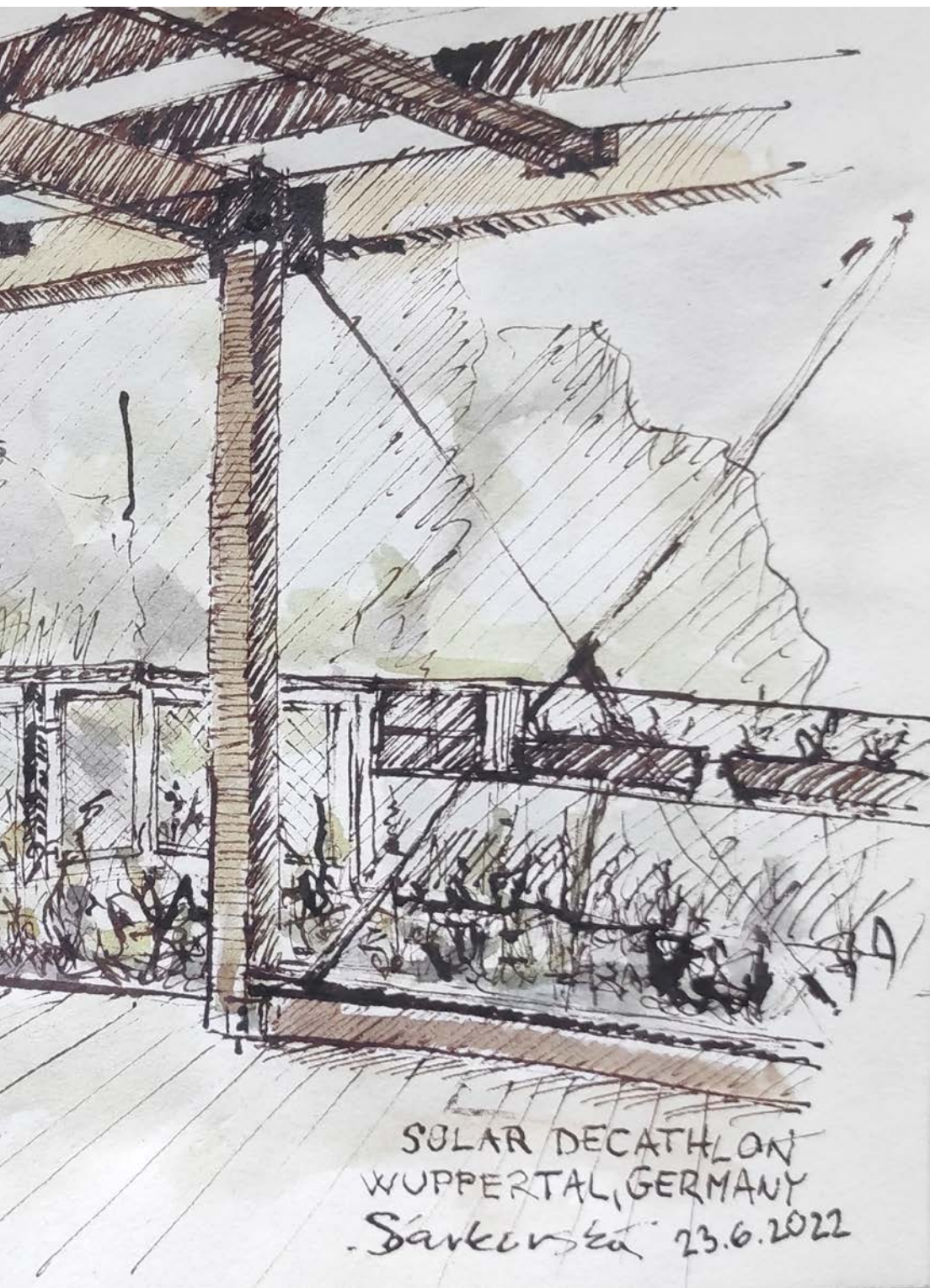
Fotografie modelu vytvořeného v měřítku 1 : 200 jedné z prvních variant řešení. Model byl spolu s dalšími postupně vystavován na několika místech ve Wuppertalu. Nyní je umístěn v soutěžním domě.



Technické systémy v přehledu



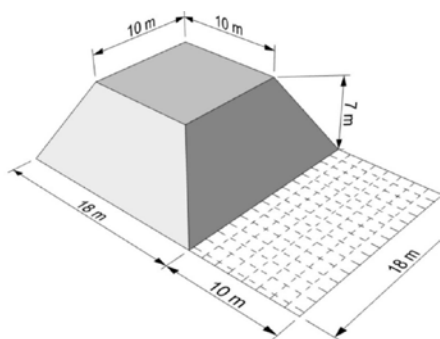




SOLAR DECATHLON
WUPPERTAL, GERMANY
Sarkovska 23.6.2022

NÁVRH SOUTĚŽNÍHO DOMU

Soutěžní požadavky



Maximální rozměry soutěžní stavby a přilehlého pozemku pro zařízení staveniště

Soutěžní pravidla vymezují maximální rozměry budoucího soutěžního domu, určují velikost nezastavěné plochy, která je k dispozici jako staveniště. K tomu je poskytnuta informace o umístění v areálu, tedy je mj. zřejmé oslunění domu. Soutěžní tým má počítat s tím, že domy budou založeny na patkách, které budou na pozemku připraveny podle pozdějšího upřesnění. Současně s tím musí být zkoordinována poloha přípojek.

Architektonická studie

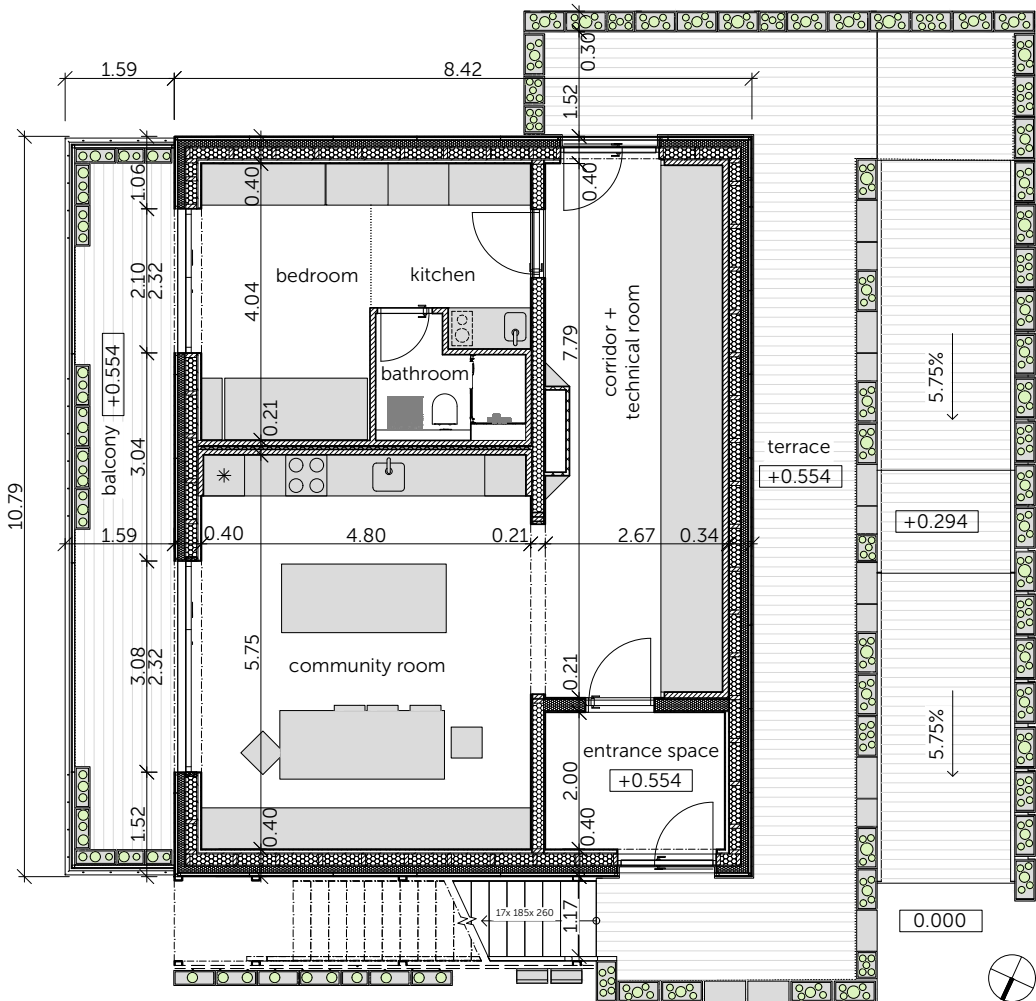
Architektonická studie byla zpracována tak, aby ve vymezeném prostoru ukázala podstatné prvky návrhu celé nástavby. 1. NP obsahuje pokoj pro studenta s hygienickým zázemím a kuchyňským koutem, dále společenský prostor pro společné aktivity studentů. Ten je vybaven velkou, plně vybavenou kuchyňskou sestavou, přemístitelným a rozkládacím nábytkem umožňujícím odlišné činnosti – od společného vaření a stolování po společenské hry a sledování filmů nebo přednášek pomocí zabudovaného dataprojektoru apod.

Do objektu se vchází z předsíně a pokračuje se buď rovnou do společenské místnosti, nebo dále po chodbě podél technického boxu, obsahujícího veškeré technické systémy i pračku se sušičkou, až ke studentskému pokoji.

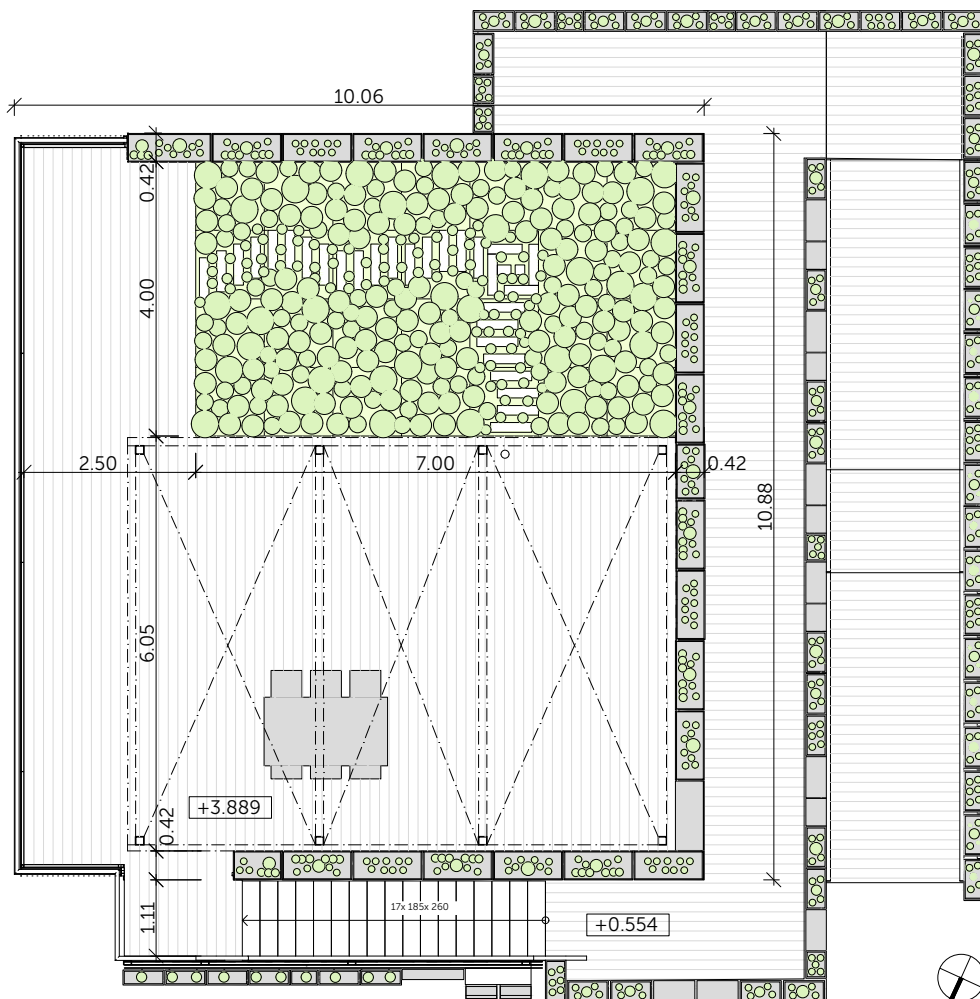
Na střeše, kam se vystoupí po venkovním ocelovém schodišti, je odpočinková zóna s posezením pod pergolou a střešní zahradou.



Fotografie modelu soutěžního domu vytvořeného v měřítku 1 : 25



Půdorys 1. NP se vstupní rampou



Půdorys střechy

Stavební řešení

Preferovány jsou materiály přírodního původu, přírodě blízké nebo recyklované. Stavební řešení je přizpůsobeno skutečnosti, že rozhodující komponenty musí být řešeny jako rozebíratelné.

Podlaha je sestavena z dřevěných panelů položených vedle sebe. Obvodové stěny jsou tvořeny dřevěnými panely na výšku podlaží. Mají sloupkovou konstrukci a jsou zaklopeny plochou střechou, opět z dřevěných panelů, doplněných atikovými prefabrikáty po obvodu. Dále jsou použity tři prostorové prvky – box pro koupelnu, box pro domovní techniku a box, do kterého je vestavěna kuchyňská sestava.

Tabulka níže shrnuje hodnoty součinitelů prostupu tepla pro projekt řešení nástaveb i pro skutečně realizovaný soutěžní dům. Rozdíly mezi odpovídajícími hodnotami reflektují jak důsledek upřesnění projektového řešení s vlivem konstrukčních prvků s vyšší tepelnou vodivostí, tak efekty vyvolané soutěžními podmínkami: rozebíratelnost a možnost rychlého sestavení na novém místě vyžaduje další úpravy řešení, vedoucí k určitému zhoršení tepelněizolačních vlastností. I tak jsou všechny prvky řešeny tak, aby bylo dosaženo standardu pasivní budovy při předpokládané realizaci nástaveb ve skutečném rozsahu.

Přehled hodnot součinitele prostupu tepla

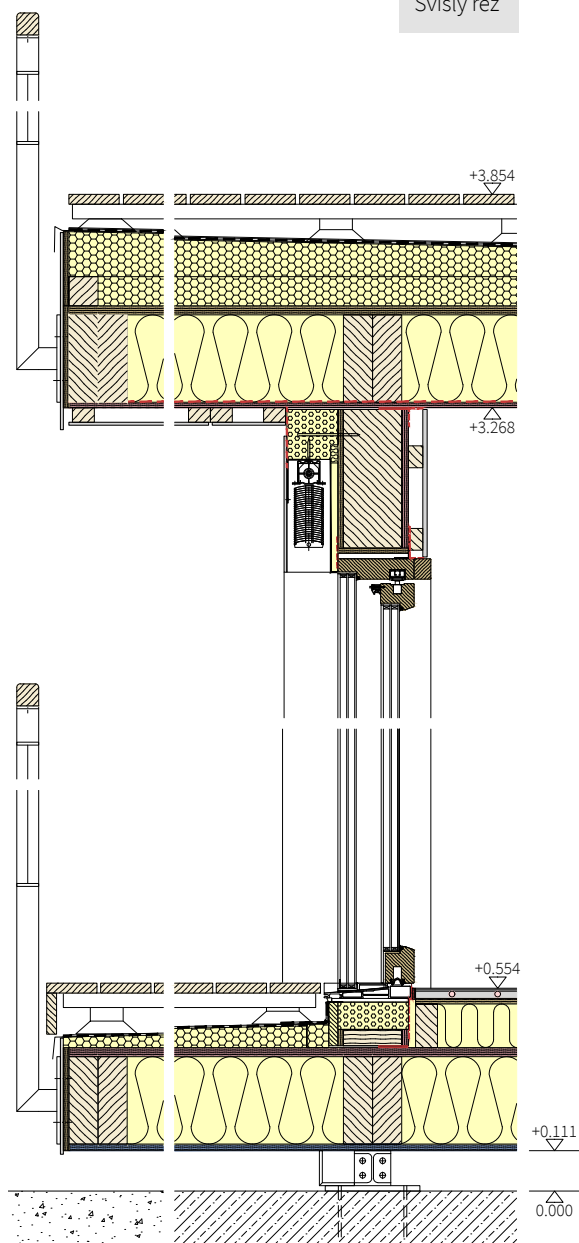
	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² ·K)]	
	Projekt nástaveb	Projekt soutěžního domu
Obvodové stěny	0,165	0,184
Střecha	0,148	0,145
Okna ^a	0,80	1,08
Vstupní dveře	---	0,71
Podlahová konstrukce ^b	0,133	0,145
Geometrická charakteristika A/V [m ⁻¹] ^c	0,51	0,95
Průměrná hodnota součinitele prostupu tepla U_{em} [W/(m ² ·K)]	0,20	0,28

^a Soutěžní dům: velké posuvné prosklené balkonové dveře

^b Soutěžní dům: zvýšená podlahová konstrukce nad vzduchovou dutinou a betonovou základovou deskou, pro nástavby není relevantní

^c Poměr mezi celkovou plochou obálky budovy a jí uzavřeným objemem

Svislý řez



Skladba střechy

- terasová prkna thermowood na rektifikačních terčích, 28 mm
- separační geotextilie
- PVC hydroizolace
- separační geotextilie
- spádový EPS, 20–160 mm
- EPS, 80 mm
- pojistná hydroizolace
- OSB, 25 mm
- tepelná izolace – foukaná celulóza mezi stropními KVH nosníky 80 × 240 mm, 240 mm
- fóliová parozábrana
- OSB, 15 mm

Skladba v místě zelené střechy

- vegetační substrát obohacený biocharem, 100 mm
- vyrovnávací vrstva z keramzitu, 20–100 mm
- nopová fólie s nakaširovanou filtrační textilií, 20 mm
- separační geotextilie
- PVC hydroizolace
- *dále jako výše*

Skladba stěny

- interiérové desky z recyklovaných nápojových obalů, 12 mm
- instalační předstěna na dřevěném vodorovném roštu, 40 mm
- OSB s přelepenými spoji s funkcí parobrzdy, 18 mm
- tepelná izolace – foukaná celulóza mezi stěnovými KVH nosníky 60 × 160 mm, 160 mm
- DHF, 15 mm
- tepelná izolace – měkké dřevovláknité desky ve vodorovném roštu, 100 mm
- difuzní fólie
- provětrávaná mezera mezi svislým laťováním, 40 mm
- fasádní cementovláknité desky, 8 mm

Skladba podlahy

- nášlapná vrstva z recyklovaného PVC, 5 mm
- tlumící podložka, 2 mm
- roznášecí systémová deska, 4 mm
- systémová deska pro podlahové vytápění, kartonová vyplněná pískem, 20 mm
- OSB, 15 mm
- tepelná izolace – desky z tuhého dřevovlákná, 120 mm
- OSB s přelepenými spoji s funkcí parobrzdy, 25 mm
- tepelná izolace – foukaná celulóza mezi podlahovými KVH nosníky 80 × 240 mm, 240 mm
- voděodolná překližka, 18 mm

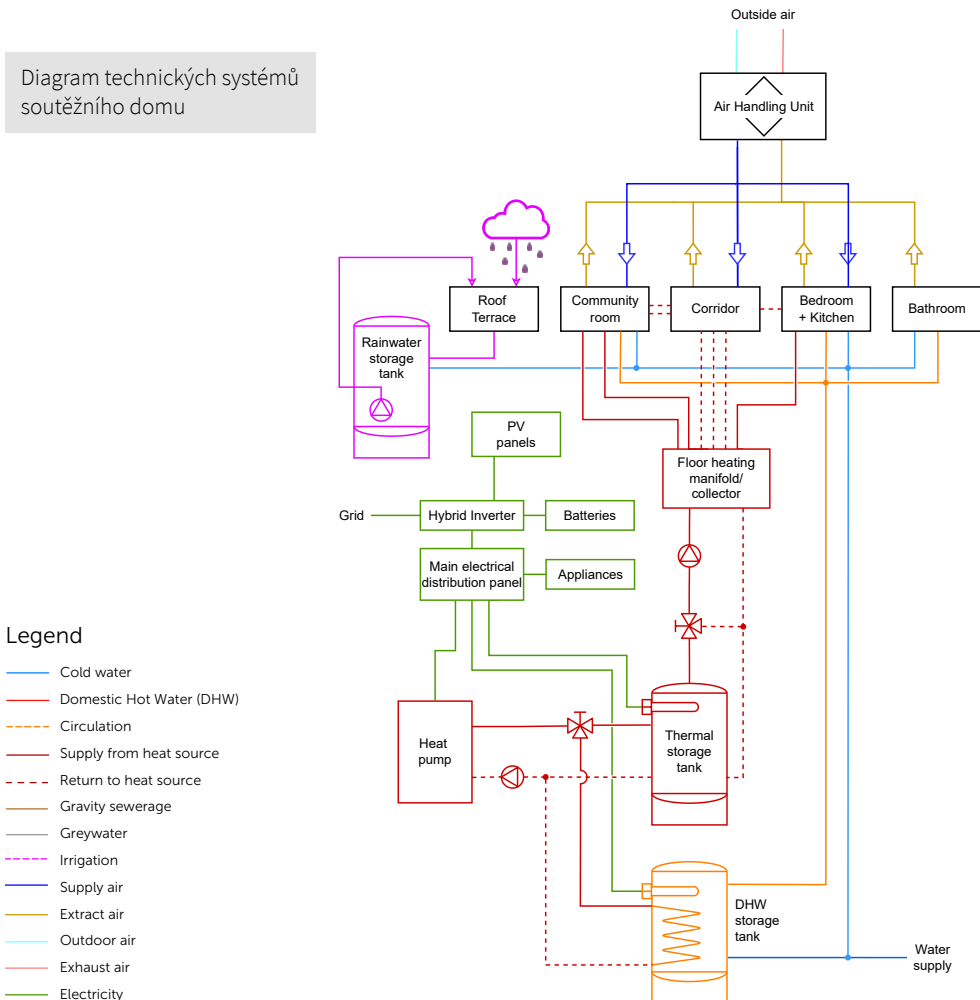
Technické systémy

Schéma vytápění a přípravy teplé vody je na obrázku níže. Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo vzduch – voda umístěné pod schodištěm. Je napojeno na zásobník pro vytápění a zásobník pro přípravu teplé vody. Podlahové vytápění rozdělené do pěti úseků v jednotlivých panelech je spojeno v technické místnosti. Řízení je ekvitermní a může být ovládáno mobilní aplikací. V koupelně je malý elektrický topný žebřík.

V otopném období se používá nucené větrání se zpětným získáváním tepla. Intenzita větrání se řídí podle koncentrace CO₂ v každé pobytové místnosti. I ta může být ovládána dálkově. Díky vhodnému uspořádání je také možné příčné provětrávání otevřenými dveřmi.

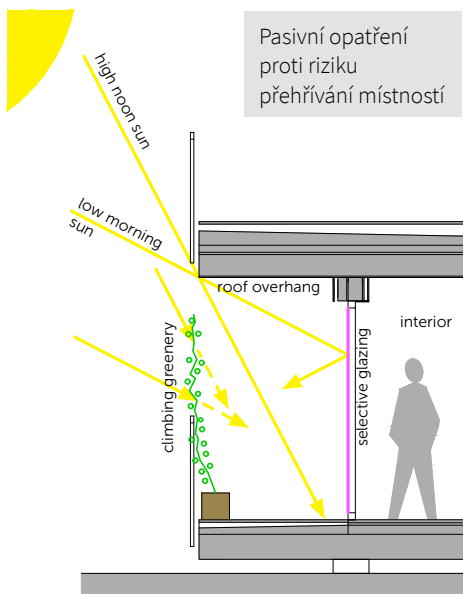
Dešťová voda ze střechy shromažďovaná v nádrži je použita k automatickému zavlažování zeleně.

Diagram technických systémů soutěžního domu

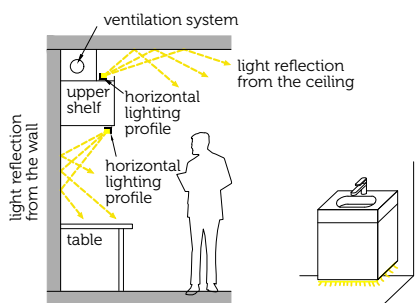


Elektrická energie je produkována systémem tvořeným soustavou tenkovrstvých fotovoltaických fólií osazených na plechových zastiňovacích lamelách střešní pergoly. Energie je přiváděna do baterií, do zásobníků pro vytápění a teplou vodu nebo může být dodávána do veřejné sítě.

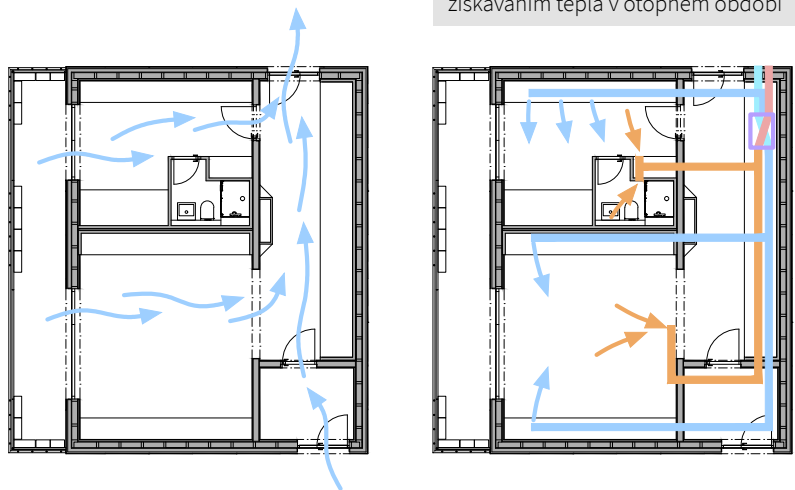
Umělé osvětlení s využitím LED zdrojů je nepřímé, tzv. biodynamické. Pracuje totiž s programovatelnou změnou barvy světla s ohledem na denní cyklus a aktuální aktivity v domě – podle časového nastavení s možností individuálního dálkového přenastavení.



Umělé osvětlení – nepřímé osvětlení v obytných místnostech, noční osvětlení v koupelně



Větrání v soutěžním domě – příčné provětrávání v době mimo otopné období, mechanické větrání se zpětným získáváním tepla v otopném období





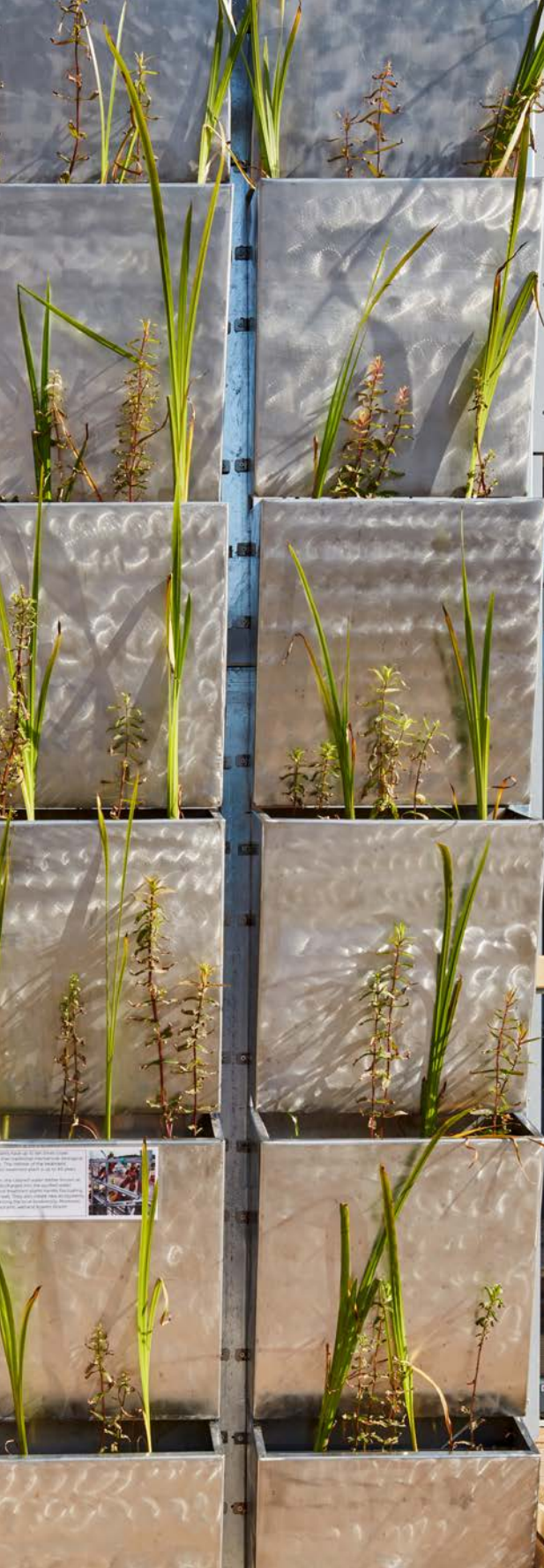


PHOTO: JACOB & CO. PHOTOGRAPHY
The plants in this vertical garden are a mix of native and non-native species. The tall green stalks are a native species, while the smaller green leaves and small pinkish flowers are non-native species. The plants are arranged in a way that they can grow together and support each other.



STAVBA SOUTĚŽNÍHO DOMU

První etapa – UCEEB

První etapa stavby se odehrála na zpevněné ploše v areálu Univerzitního centra energeticky efektivních budov (UCEEB ČVUT). Z rozměrových důvodů bohužel nebylo možné využít blízkou testovací halu vybavenou kozovým jeřábem, jak jsme původně předpokládali. Na pomocné hranoly simulující budoucí situaci ve Wuppertalu byly vedle sebe osazeny a upevněny podlahové panely (5 kusů). Na ně pak byly umístěny panely obvodových stěn (4 kusy), panely vnitřních stěn (2 kusy) a 3 prostorové moduly z CLT pro koupelnu, kuchyň a domovní techniku. Zkratka CLT označuje deskové prvky tvořené několika spojenými vrstvami

Plocha ze starých železobetonových panelů
posloužila jako provizorní základ



dřevěných prken s vystřídáním směru kladení. Shora byla stavba uzavřena stropními panely (5 kusů) a doplněna po obvodu střechy atikovými prvky (3 kusy). Základní montáž stavby z přivezených prvků proběhla během dvou dnů – jeden den trvala příprava provizorního založení a položení podlahových panelů, během dalšího dne byla dokončena hrubá stavba (kromě atik, které byly do finální pozice osazeny až později). Částečná kompletace stavby zabrala dalších více než pět týdnů.

Obvodové konstrukce byly postupně doplněny o foukanou celulózovou tepelnou izolaci v dutinách, o venkovní rošt a další vrstvu tepelné izolace z dřevěných vláken a obklad z vláknocementových desek (na více než polovině ploch) s cílem co nejvíce snížit množství nutných dokončovacích prací během finální etapy stavby ve Wuppertalu.



Montáž obvodové stěny na okraj
podlahových panelů



Postupné rozmístování prostorových CLT boxů



Osazení výplní otvorů (neotvíravých oken, posuvných balkonových dveří a vstupních dveří) proběhlo až poslední dny před zahájením demontáže a balení pro přepravu. Zasklení výplní proběhlo dokonce až po demontáži domu, když už byly panely částečně připraveny pro transport.

V podlahových panelech byla integrována potrubí podlahového vytápění. Ve stěnách byly provedeny kompletní elektroinstalace. Na stycích panelů byly použity speciální konektory.

Proběhly také přípravné práce pro budoucí rampu zajišťující bezbariérový přístup. Dodávka ocelových prvků pro schodiště měla velké zpoždění, takže pracovní sestavení před přepravou do Německa nebylo možné.

Provizorní zajištění



Koupelnový box s vyfrézovanými drážkami pro elektroinstalace



Umístování izolačních desek z dřevěných vláken do vodorovného roštu



Vyplňování dutin v obvodových stěnách foukanou celulózu



Pohled do interiéru budoucí společenské místnosti. Spoje OSB desek jsou přelepeny páskami zajišťujícími neprůvzdušnost. Vodorovný rošt ponese interiérový obklad.



Interiérový obklad deskami z rozdrčených nápojových kartonů



Pod obklady byly provedeny veškeré elektrické instalace



Připevňování difuzní fólie pod budoucí obklad



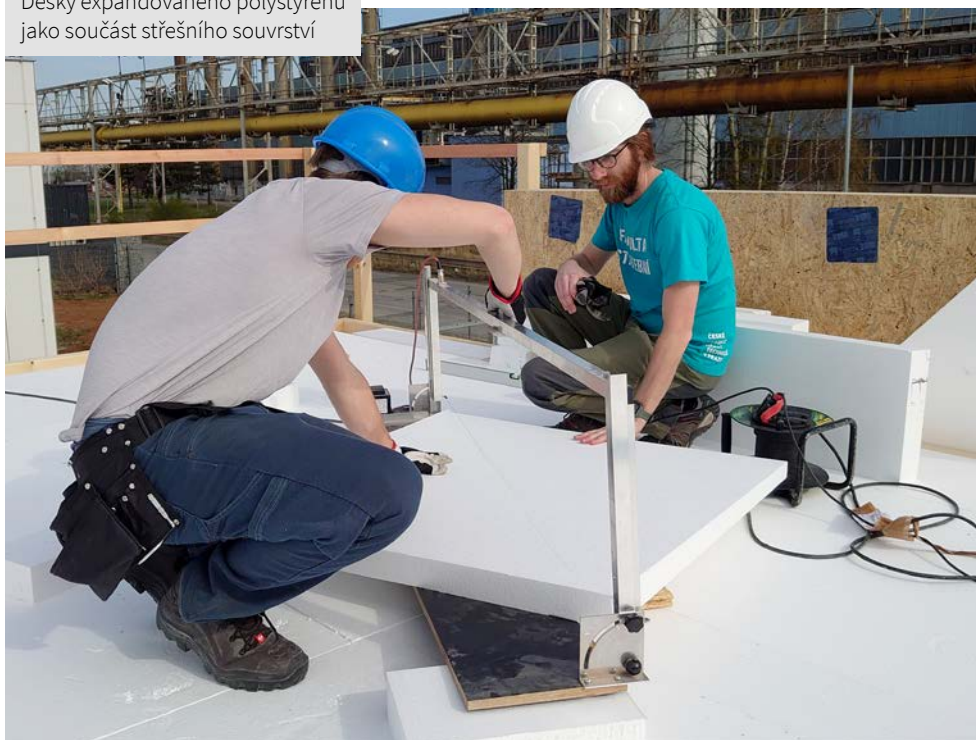
Zahájení obkládání obvodových stěn cementovláknitými deskami



Systémové řešení suché podlahy s meandrem pro trubky podlahového vytápění



Desky expandovaného polystyrenu jako součást střešního souvrství



Hydroizolační fólie z měkčeného PVC na budoucím balkonu



Vzduchotechnický puzzle



Sestavování vzduchotechnického potrubí s řízenou polohou klapek

Dokončování obvodové stěny,
lepení těsnících pásek



Vstupní dveře
připravené k montáži



Soutěžní dům před ukončením prací
na UCEEB, brzy začne demontáž



Rozebírání



Rozebírání



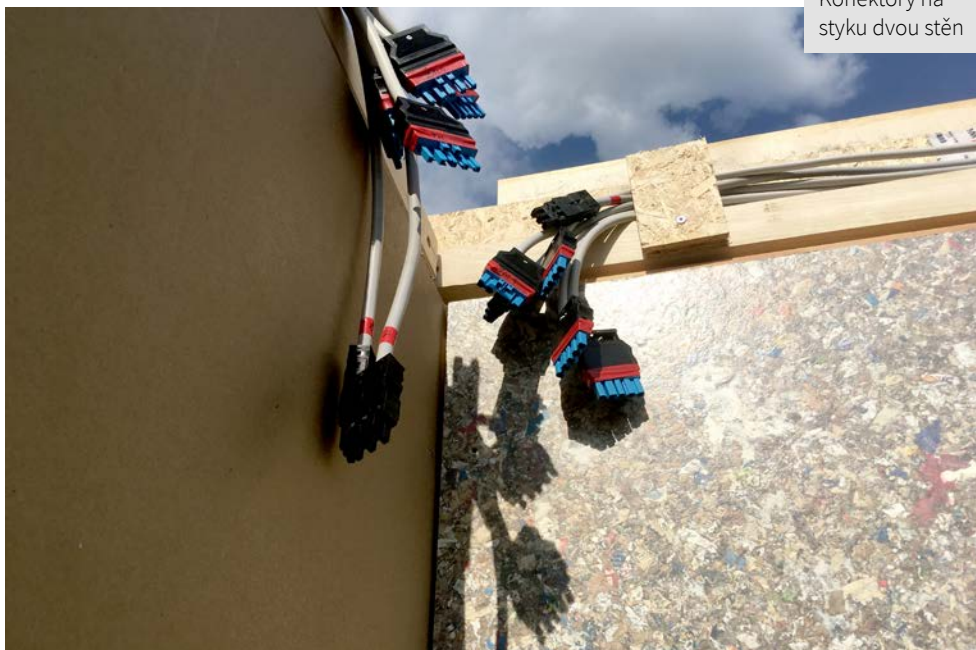
Dům jako kabriolet



Panely připravené k expedici



Konektory na styku dvou stěn





Nakládání první zásilky

Technický box na cestě



Druhá etapa – Wuppertal

Druhá etapa montáže se odehrála v místě finále soutěže. Jistou výhodou znamenala skutečnost, že v místě naší stavby byla pořadateli provedena základová deska, protože při přípravě bodových základů narazili na nevhodné geotechnické podmínky. Nemuseli jsme tedy řešit špatné umístění základových patek a jejich nesprávnou výšku, jak se to stalo několika okolním týmům. Jen vyústění přípojek bylo trochu jinde, než podle dokumentace být mělo...

Na ocelový rošt o výšce 100 mm byly postupně osazovány podlahové prvky, následně na ně obvodové stěny a prostorové moduly.

Přeprava velkých prvků z Buštěhradu byla logisticky náročná. Bylo zapotřebí celkem osmi kamionů. Byli jsme omezeni svátečními a víkendovými dny v obou zemích, pravidly pro práci řidičů, nemožností najet s více kamiony najednou na staveniště atd. Pobyt vykládaného kamionu u konkrétní stavby byl pravidly omezen na 90 minut. Pořadatelé měli pochopitelnou obavu o bezpečnost osob, protože se v relativně stísněném prostoru najednou pohybovaly přibližně dvě stovky soutěžících a dalších osob, kamiony, vysokozdvizné vozíky a další technika, v provozu bylo šestnáct jeřábů. V prvním týdnu bylo navíc převážně chladné a deštivé počasí. Za bouřky bylo nutné práci přerušit. Takže ne vždy šlo všechno úplně hladce.

Na ocelový rošt se usadí podlahové panely, právě vykládané z kamionu





Přijely stěny



Osazování částečně kompletizovaných obvodových stěn



Koupelnový box



Stavba probíhala ve dvou směnách od rána do noci, práce bylo mnoho, času málo. Po sestavení dřevěných prvků hrubé stavby bylo potřeba zajistit vodotěsnost a vzduchtěsnost, zapojit jednotlivé technické komponenty – propojit elektrické rozvody, připojit vodovod a kanalizaci, propojit hydraulické okruhy, naplnit, natlakovat, vyzkoušet, doplnit vnější obklady, vytvořit nášlapnou vrstvu podlah, realizovat střešní zahradu, fotovoltaickou pergolu, pochozí část střechy, namontovat ocelové konstrukce, které jsme dosud viděli pouze na papíře, a mnohé další.

Pro diváky z okolí bylo určitě nejzajímavější, když jsme sestavovali vnější ocelové schodiště. Podle očekávání nastal problém v tom, že schodiště o hmotnosti několika tun, smontované v horizontální poloze, bylo potřeba zvednout. Jeřáb na našem pozemku nebyl v takové pozici, aby tu operaci mohl provést. A tak naše schodiště stavěly do správné polohy jeřáby dva – jeden zapůjčený od sousedů přes ulici.



Spoje panelů pomocí dlouhých šikmých vrtů. Pečlivé utěsnění spár mezi OSB deskami





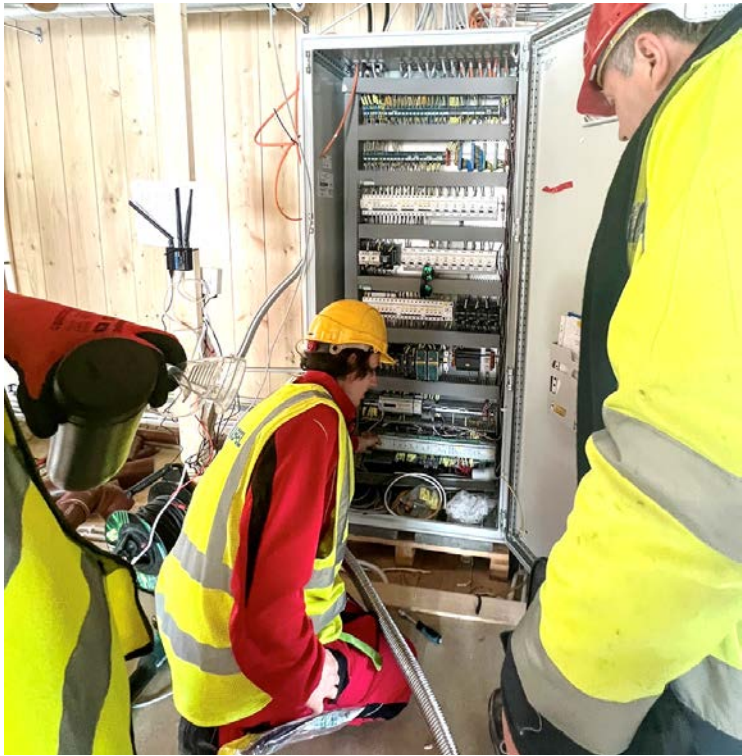


Dva jeřáby v akci









Hotovo!

Po předání soutěžního domu k hodnocení a během výstavy byla pořízena řada fotografií – z ptáčích perspektiv pomocí dronu, z exteriéru i interiéru. Kromě toho je k dispozici i 3D průlet přízemím domu [6].

Pohled shora



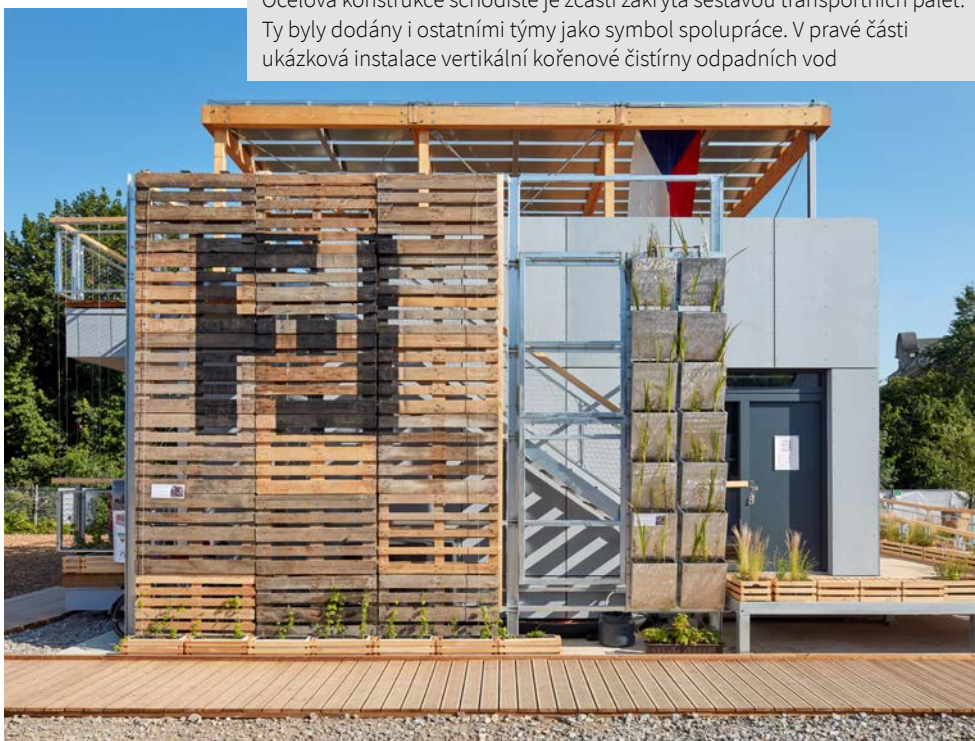
Pohled od severovýchodu.
Pod schodištěm jsou umístěny
tepelné čerpadlo vzduch – voda
a nabíjecí stanice pro elektrokola



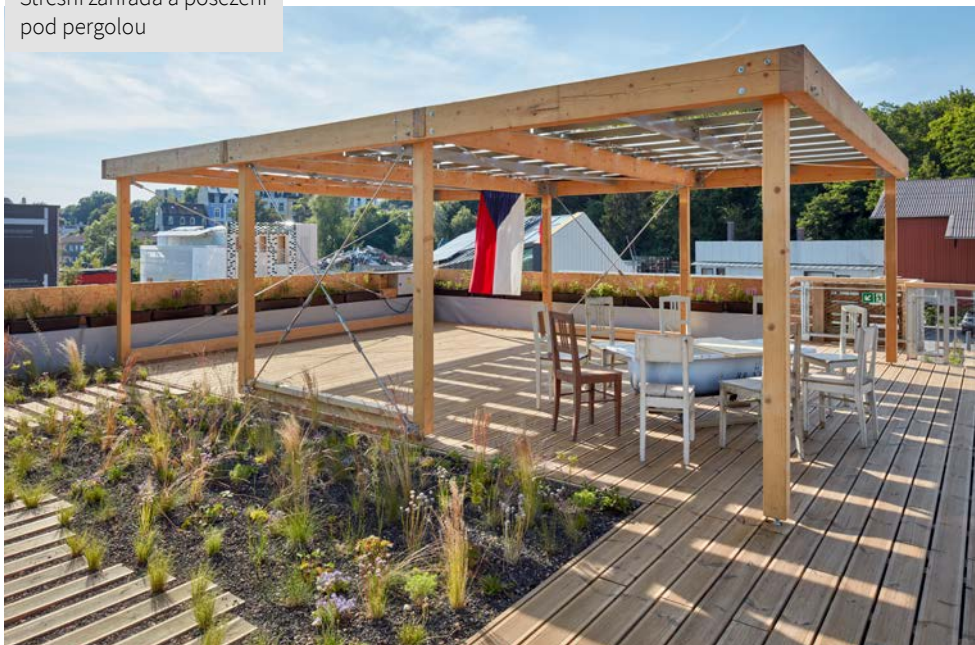
Pohledu od východu dominuje podélný balkon s velkorysým prosklením obytných místností



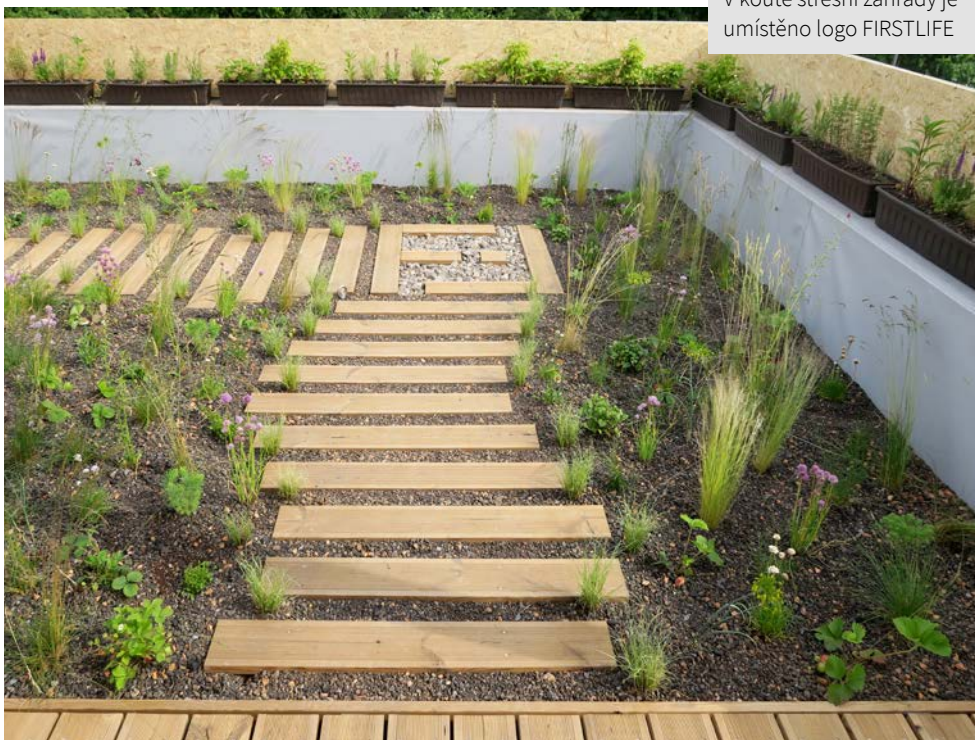
Ocelová konstrukce schodiště je zčásti zakryta sestavou transportních palet. Ty byly dodány i ostatními týmy jako symbol spolupráce. V pravé části ukázková instalace vertikální kořenové čistírny odpadních vod



Střešní zahrada a posezení
pod pergolou



V koutě střešní zahrady je
umístěno logo FIRSTLIFE



Hmyzí hotel a první jahody na terase



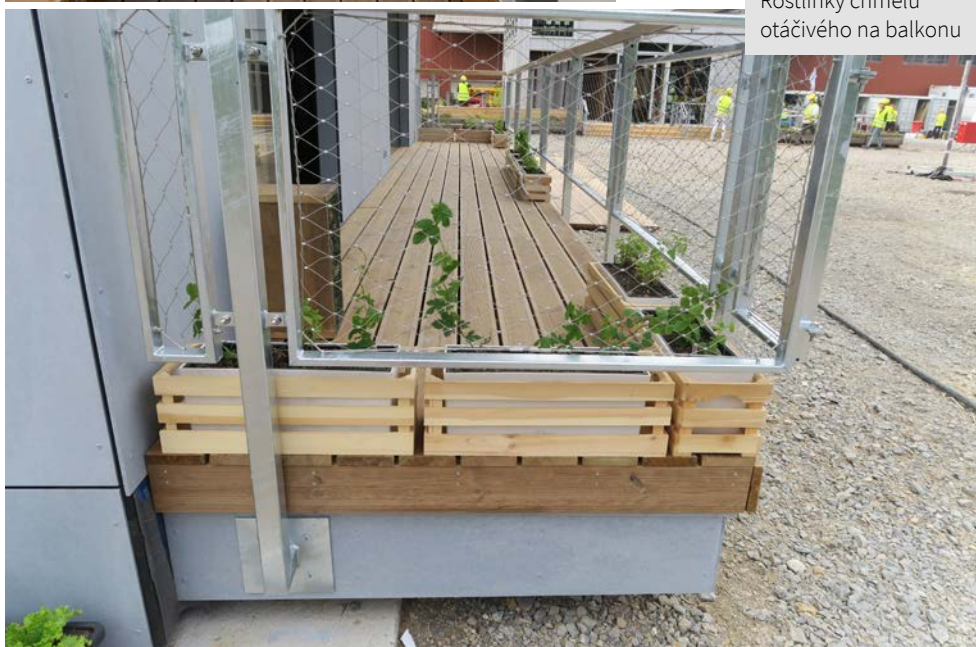
Detail dřevěné podlahy terasy



Dřevěné stupně na ocelové konstrukci schodiště



Rostlinky chmelu
otáčivé na balkonu



Zadní vchod
z venkovní rampy





Společenská místnost s přemístitelným nábytkem. Na stěně jsou kresby, které pro FIRSTLIFE vytvořily děti z mateřské a základní školy ČVUT. Nábytek může být použit v různých sestavách podle probíhajících aktivit.



Studentský pokoj



Pracovní kout



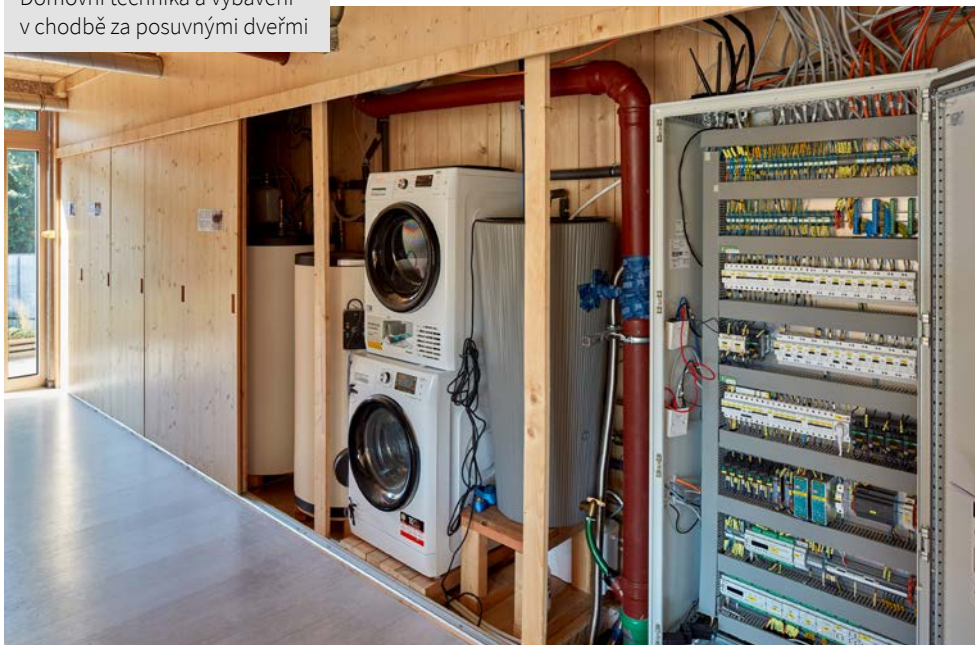
Kuchyňský kout s nočním osvětlením







Domovní technika a vybavení
v chodbě za posuvnými dveřmi



Předsíň s viditelným
vzduchotechnickým potrubím.
Obklady stěn deskami vyráběnými
z rozdrcených nápojových kartonů

Detail vzduchotechnického potrubí



Detail ztužení pergoly pomocí ocelových táhel









S prorektorem ČVUT
Radkem Holým při
zahájení výstavy





POHLED ZPĚT A DOPŘEDU

Soutěž nás zaměstnávala skutečně velmi dlouho. V říjnu 2019 jsme podávali přihlášku a v lednu 2020 obdrželi pozitivní vyrozumění, že jsme postoupili do finálního výběru. Na začátku letního semestru 2020 jsme na projektu začali pracovat s prvním týmem studentů. Do toho ale přišel covid, který vše hodně zkomplikoval. Pokračovali jsme online, jak to šlo. Studentský tým musel postupně zpracovávat dokumentaci navrhovaného řešení s tím, že jednotlivé etapy byly komentovány a hodnoceny experty ze strany pořadatelů. Pořadatelé také intenzivně řešili otázku, jak modifikovat soutěž v době karantén a nemožnosti cestovat. Nakonec došlo k posunu termínu finálního klání ve Wuppertalu o osm měsíců – ze září 2021 na červen 2022. I tak to bylo riskantní – co když covid znovu udeří ve velkém? V českém týmu panovala také nejistota: kvůli posunu v soutěži již někteří studenti ukončili studium. V únoru 2021 jsme přemýšleli, zda jsme vůbec schopni v soutěži pokračovat. Proto jsme se také nepřihlásili k možnosti účasti v Living Lab. Krizi jsme ale nějak překonali, tým se podařilo doplnit a projekční a ostatní práce znovu rozběhnout.

Další rozhodující moment přišel v lednu roku 2022: bylo nám nabídnuto nahradit jeden asijský tým, který měl rezervované místo v Living Lab, ale z finále soutěže odstoupil. Vyhodnotili jsme to jako přínosné, i když to znamenalo velmi významné změny projektu krátce poté, co jsme byli přesvědčeni, že celkové řešení máme hotové. Dům měl být nově umístěn na pozemku na jih od páteřní komunikace, tedy zcela otočen.

Když jsme pak dokončovali realizační dokumentaci a vedli poslední jednání s partnery a sponzory, přišla do toho v únoru 2022 válka na Ukrajině. Ta významně zkomplikovala již tak covidem narušené obchodní podmínky řady firem, najednou byly některé materiály výrazně dražší nebo v potřebném čase zcela nedostupné.

Prvního dubna 2022 jsme zahájili stavbu demonstrační jednotky v areálu UCEEB ČVUT a během následujících pěti týdnů dům v možném rozsahu sestavili. Dne 6. 5. 2022 byla zahájena demontáž a příprava na transport komponentů a dalšího materiálu. Rozhodující část týmu odcestovala 18. května 2022 do více než 700 km vzdáleného Wuppertalu, kde po společném slavnostním zahájení všichni pracovali na finální stavbě soutěžního domu. V souladu s pravidly měly týmy k dispozici čas od 20. května 10:00 (zahájení prací) do 3. června 13:00 (protokolární předání hotového a zprovozněného domu bez penalizace). Pracovní doba ve dvou směnách, denně od 7:00 do 23:00, celkem tedy pouhých 227 hodin.

Po předání soutěžního domu porotě následovala hodnocení v jednotlivých disciplínách. Finální výsledky byly vyhlášeny 24. června 2022. Mezi 10. a 26. červnem o prodloužených víkendech probíhala v soutěžním areálu výstava, kde týmy představovaly svá řešení a kde probíhaly

různé doprovodné aktivity. Následně jsme předali soutěžní dům do vznikající Living Lab. Její provoz a výzkumné aktivity byly po některých úpravách v areálu slavnostně zahájeny v květnu 2023. Vše potrvá nejméně do konce roku 2025 s výhledem na prodloužení o další dva roky.

Průběh projektu v přehledu

Rozhodující aktivity	Období
Popis záměru, rešerše a příprava přihlášky	05–09/2019
Podání přihlášky	10/2019
Pozitivní odpověď pořadatelů – pozvání do soutěže	01/2020
Zahájení práce ve studentském týmu	02/2020
Restart s modifikovaným týmem	02/2021
Studie, návrhy a výpočty, odevzdávání dokumentace, virtuální a fyzické modely	02/2021 – 01/2022
Práce s veřejností, získávání partnerů a sponzorů	02/2021 – 05/2022
Slavnostní zahájení stavby demonstrační jednotky – UCEEB	30. 3. 2022
Stavba na UCEEB	1. 4. – 6. 5. 2022
Rozebírání a příprava na transport komponentů	6.–20. 5. 2022
Stavba ve Wuppertalu	20. 5. – 3. 6. 2022
Předání porotě	3. 6. 2022 13:00
Měření technických parametrů a finální hodnocení porotami	do 24. 6. 2022
Výstava pro veřejnost, doprovodné akce	10.–26. 6. 2022
Předání soutěžního domu provozovatelům Living Lab	28. 6. 2022
Slavnostní zahájení provozu Living Lab	9. 5. 2023
Doplnění měřicího vybavení ve spolupráci s BUW	Léto 2023
Doktorandský výzkum v Living Lab ohledně komfortu	Léto 2023
Zahájení měřicí kampaně v našem soutěžním domě	11/2023
Předpoklad ukončení aktivit v Living Lab	12/2025 (12/2027)

UNIVERZITNÍ TÝMY A JEJICH TÉMATA

Ze tří úloh pro Wuppertal byla nejčastěji zastoupena nástavba na kavárnu (pětkrát), dále se zde objevila vestavba do proluky (dvakrát). Ostatní týmy použily obdobná zadání ze svých měst a regionů.



Přehled všech soutěžních týmů a jejich témat

Tým		Univerzita	Téma
AURA	GRE	Grenoble School of Architecture, Grenoble, Francie	Přestavba neužívaného hotelu v horské oblasti s nástavbou
AZALEA	UPV	Polytechnic University of Valencia, Valencie, Španělsko	Vestavba do proluky, Valencie
coLLab	HFT	Stuttgart University of Applied Sciences, Stuttgart, Německo	Přestavba univerzitní budovy a nástavba pro bydlení, Stuttgart
Deeply high	ITU	Istanbul Technical University & Technical University of Applied Sciences Lübeck Turecko/Německo	Přestavba bytového domu s dvoupodlažní nástavbou, Kiel
EFden	ION	Ion Mincu University of Architecture and Urbanism, Bukurešť, Rumunsko	Nástavba, Wuppertal
FIRSTLIFE	CTU	ČVUT v Praze, Česká republika	Přestavba a nástavba vysokoškolských kolejí, Praha
levelUP	ROS	Rosenheim Technical University of Applied Sciences, Rosenheim, Německo	Dvoupodlažní nástavba na bytových domech, Norimberk
LOCAL+	FHA	Aachen University of Applied Sciences, Cáchy, Německo	Vestavba do proluky, Wuppertal
Lungs of the City	UPH	University of Pécs, Pécs, Maďarsko	Vestavba do proluky, Pécs
MIMO	HSD	Düsseldorf University of Applied sciences, Düsseldorf, Německo	Nástavba, Wuppertal
RoofKIT	KIT	Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Německo	Nástavba, Wuppertal
SUM	TUD	Delft University of Technology, Delft, Nizozemsko	Renovace a nástavba na bytových domech, Haag
Team Sweden	CHA	Chalmers University of Technology, Göteborg, Švédsko	Nástavba pro bydlení, Göteborg
1 House for all	NCT	National Yang Ming Chiao Tung University, Tchaj-pej, Tchaj-wan	Vestavba do proluky, Tchaj-pej
VIRTU/e	TUE	Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Nizozemsko	Nástavba, Wuppertal
X4S	HCB	Biberach University of Applied Sciences, Biberach, Německo	Nástavba, Wuppertal
UR-BAAN*	KMU	King Mongkut's University of Technology, Bangkok, Thajsko	Přestavba a nástavba, Bangkok
SAB*	BKU	Bangkok University, Bangkok, Thajsko	Vestavba do proluky, Wuppertal

* Neúčastnili se finální stavby ve Wuppertalu

Nástavba na kavárnu Ada, Wuppertal

Návrh a soutěžní dům týmu EFden



Návrh a soutěžní dům týmu MIMO





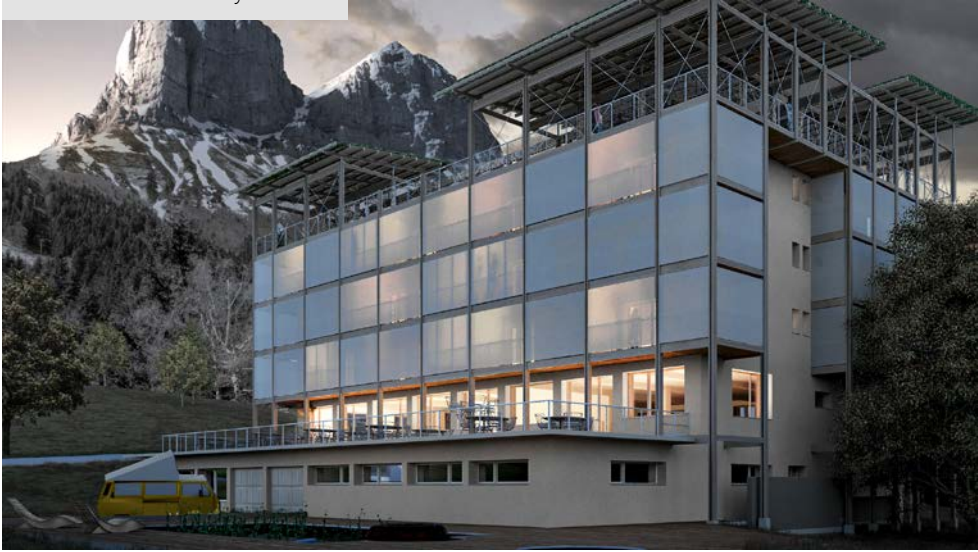
Návrh a soutěžní dům týmu Virtu/e





Další nástavby

Návrh a soutěžní dům týmu AURA





Návrh a soutěžní dům týmu Deeply high



Návrh a soutěžní dům týmu levelUP



Návrh a soutěžní dům týmu SUM



Návrh a soutěžní dům týmu Team Sweden



Návrh a soutěžní dům (vizualizace) týmu UR-BAAN



Vestavba do proluky, Wuppertal

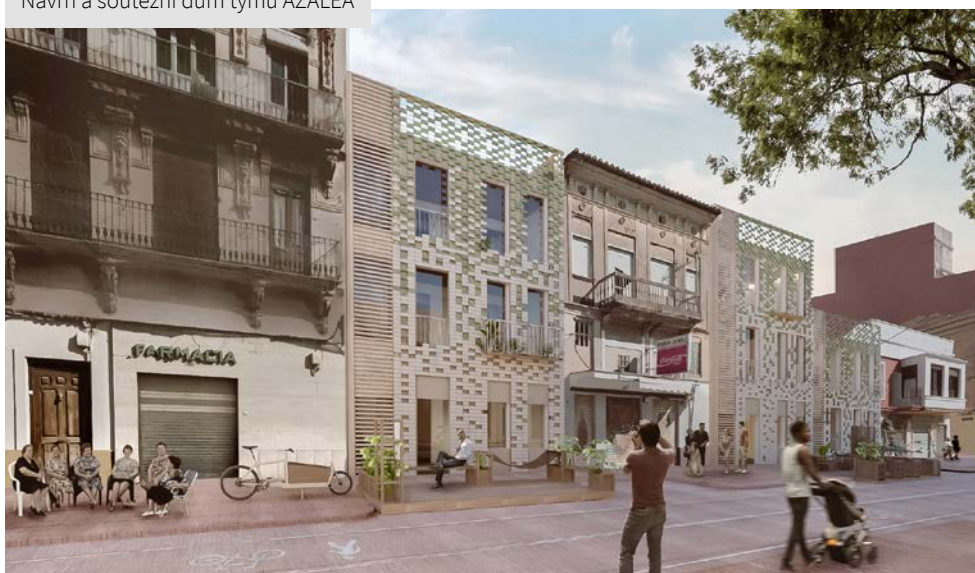
Návrh a soutěžní dům (vizualizace) týmu SAB





Další vestavby do proluky

Návrh a soutěžní dům týmu AZALEA



Návrh a soutěžní dům týmu Lungs of the City



Návrh a soutěžní dům týmu 1 House for all



Modely některých týmů



Inspirace

Nábytek z recyklovaných hmot – křesla z nápojových kartonů (tým RoofKIT)



Výkres 1:1 (tým RoofKIT)



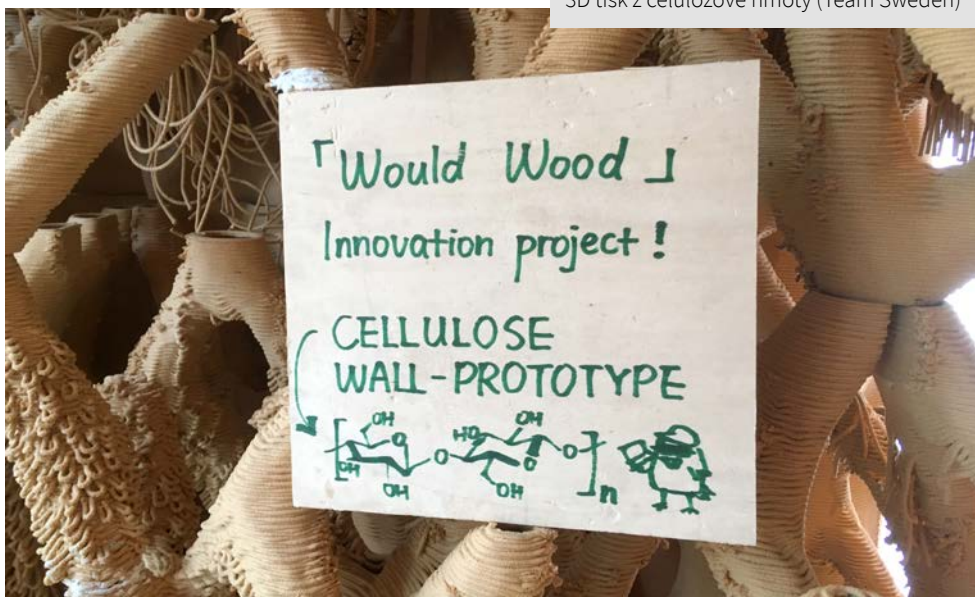
Fotovoltaický obklad stěn s potiskem podle Delftské keramiky (tým SUM)



Pojíždňá skříňová sestava a sklopná postel jako řešení pro malé prostory (tým SUM)



3D tisk z celulózové hmoty (Team Sweden)



Kuchyňská pracovní plocha z roztavených skleněných střepek (tým levelup)



Zastiňovací prvek v proskleném vstupním prostoru s výplní sojovým voskem se změnou skupenství, kdy se podle teploty mění z neprůsvitného na čirý (tým 1 House for all)



Obklad koupelny z desek z recyklovaných jogurtových kelímků (tým coLLab)



Frézované zubové spoje dřevěných prvků, které nevyžadují použití lepidel ani hřebíků nebo vrutů (tým MIMO)







VÝSLEDKY HODNOCENÍ

Celkově

V součtu za všechny disciplíny desetiboje získal tým FIRSTLIFE 622 bodů (z maximálně možného počtu 1 000), což vedlo k celkovému dvanáctému místu. Nejlepšího umístění jsme dosáhli ve dvou měřených disciplínách – za komfort (3. místo za 88 bodů ze 100 možných) a funkčnost (5. místo za 72 bodů z 80 možných) – další text se jim věnuje podrobněji. Za neúspěchem třetí měřené disciplíny (energetické chování) stojí zjednodušeně řečeno nevytvořená spolupráce pokročilých technických systémů budovy v době měření, především fotovoltaického systému a baterií. Body jsme ztratili také v některých disciplínách posuzovaných dílčími porotami, kde studenti museli řešení ústně obhajovat. Zřejmě to nebylo v některých případech dostatečně přesvědčivé nebo téma nebylo v porovnání s ostatními dobře nebo dost podrobně zpracované. I některé další týmy byly zklamané z přístupu několika věhlasných porotců. Rozhodování mohlo být také ovlivněno skutečností, že v tomto ročníku soutěže měli porotci poprvé hodnotit i práce na projektu celé budovy, nejen soutěžní dům na místě, což nutně mělo znamenat větší časovou náročnost. V každém případě ředitel soutěže i zástupci vypisovatele soutěže opakovaně zdůrazňovali, že vítězi jsou všichni finalisté – týmy, které zvládly odevzdat soutěžní úlohy, domy včas úspěšně dokončily a zprovoznily.



Celkovým vítězem soutěže se stal tým RoofKIT z Karlsruhe, na druhém místě pak skončil tým VIRTUe z Eindhovenu. Třetí místo bylo dělené pro tým AURA z Grenoblu a tým SUM z Delftu. Z těchto oceněných jedině dům SUM zůstává v Living Lab.

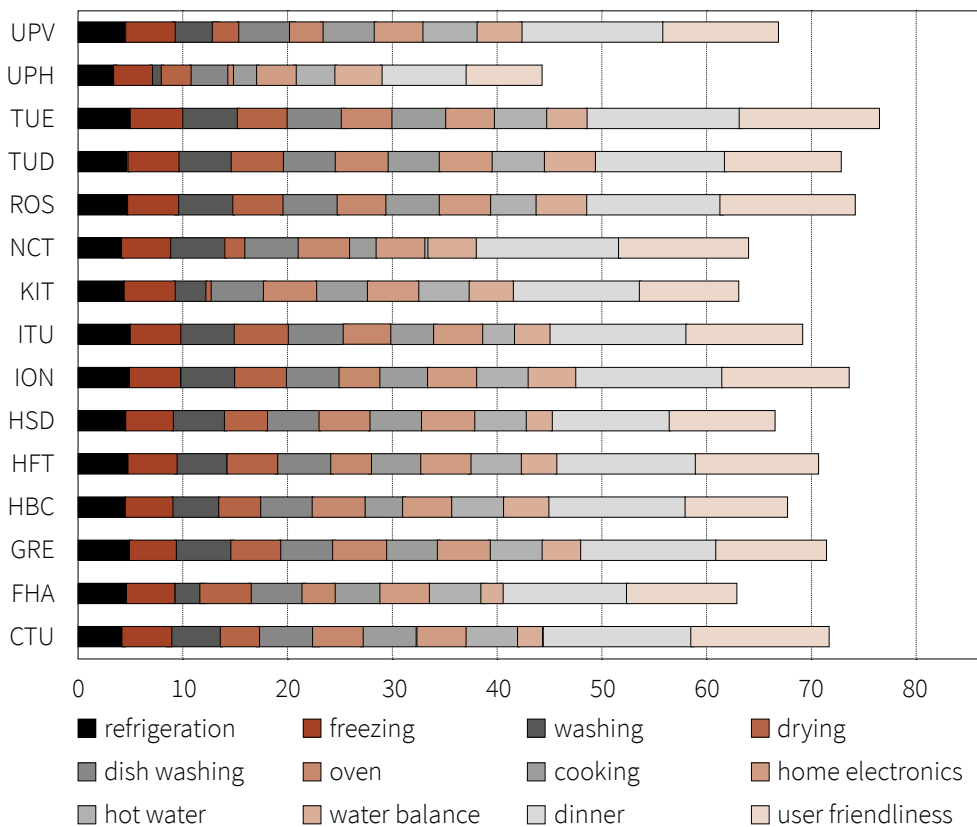
Hodnocení funkčnosti

Hodnocení funkčnosti zahrnovalo měření teplot, využití domácích spotřebičů a spotřebu vody pro předepsané aktivity, ale také hodnocení naplánovanými návštěvami delegací z jiných týmů, pro které byla uvařena večeře a kteří hodnotili funkčnost vybavení pro uživatele.

Celkové výsledky finalistů

Tým	(max.)	(120)	(120)	(120)	Energetické chování	Dostupnost a životaschopnost	Komunikace, vzdělávání a sociální souvislosti	Udržitelnost	Komfort	Funkčnost	Městská mobilita	Inovace	Bonus	Malus	Celkem
		(80)	(100)	(100)	(80)	(100)	(100)	(100)	(100)	(80)	(80)	(100)			(1 000)
KIT	109	103	84	77	63	94	74	63	71	68	13	-5	814		
TUE	102	93	86	65	73	85	81	77	74	59	12	-5	801		
GRE	119	74	89	88	69	92	76	71	58	59	2	-2	795		
TUD	72	94	95	90	64	85	79	73	73	62	12	-3	795		
HSD	110	101	64	89	76	73	60	67	67	58	12	-3	775		
FHA	78	106	81	60	74	79	76	63	74	54	1	-1	746		
ROS	98	92	99	53	67	63	88	74	64	31	13	-2	739		
UPV	115	103	40	68	65	77	51	67	65	79	3	-3	728		
HFT	106	108	70	52	70	82	65	71	54	34	3	-3	712		
ION	76	81	80	75	63	73	89	74	52	35	2	-3	695		
NCT	120	75	71	75	59	52	43	64	65	63	2	-3	685		
HBC	76	75	83	65	56	65	80	68	40	27	1	-2	634		
CTU	74	90	43	59	61	50	88	72	58	25	10	-8	622		
ITU	74	41	76	51	50	65	41	69	28	25	0	-5	515		
UPH	79	38	38	54	0	73	32	44	47	18	0	-10	413		
CHA	110	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0	-7	127		

Hodnocení funkčnosti

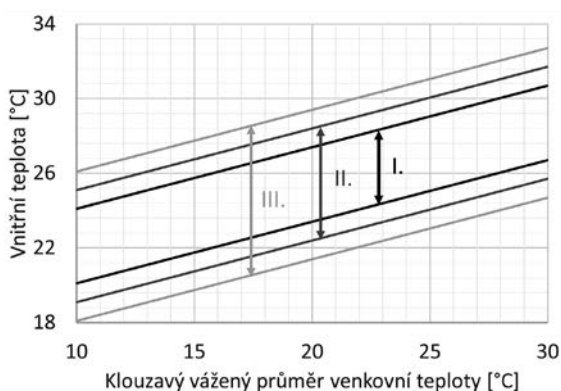


Hodnocení komfortu

Vnitřní prostředí

Hodnocení komfortu probíhalo v několika oblastech. Byla to bezpochyby nejpropracovanější disciplína soutěže s rozsáhlými měřeními. Do soutěžního domu byla umístěna čidla snímající potřebné veličiny v minutovém kroku. Teploty a vlhkosti vzduchu byly měřeny v sedmi vybraných dnech bez návštěvnického provozu. Hodnocení vycházelo z požadavků na kvalitu vnitřního prostředí podle EN 15251 [7]. Týmy byly bodově hodnoceny podle celkové doby, kdy byly dodrženy požadavky jednotlivých tříd komfortu. I. třída komfortu je doporučena pro prostory, které obývají velmi citlivé a křehké osoby se zvláštními požadavky, jako jsou hendikepovaní, nemocní, velmi malé děti a starší osoby. II. třída komfortu představuje běžné nároky a je doporučena pro novostavby a rekonstruované objekty. III. třída je přijatelná, splňující mírné nároky a její splnění se předpokládá v již postavených budovách.

Optimální vnitřní teplota se určuje pomocí váženého průměru venkovních teplot za poslední týden, přičemž větší důraz je kladen na poslední dny. Třídy komfortu se pak od sebe liší maximální odchylkou od stanovené optimální teploty. Tedy optimální interval teploty vnitřního vzduchu byl pro každý soutěžní den jiný. Znamenalo to vždy vyhodnotit klimatická data za poslední týden a nastavit strategii pro následující den včetně nočních hodin, kdy byl dům nepřístupný. Je potřeba zmínit, že v tomto období již panovaly letní klimatické podmínky.



Současně byla průběžně měřena relativní vlhkost vzduchu, kdy bylo třeba dodržet hodnoty v intervalu 35–65 %. Připomeňme, že soutěžní dům byl v tomto sledovaném období v plném provozu, kdy tým za podmínek definovaných pravidly pral a sušil prádlo, simuloval sprchování odběrem teplé vody, vařil a připravoval večere pro delegace dalších tří týmů. Hodnocení relativní vlhkosti vzduchu se neprovádělo pro noční hodiny.

Kvalita vzduchu vyjádřená pomocí koncentrace CO_2 byla hodnocena podle ČSN EN 16798 [8]. Díky skutečnosti, že měření probíhalo za letních teplot vzduchu, bylo zvýšené větrání velmi významné pro odvádění tepla z objektu, a tudíž byla většinou kvalita vzduchu vysoká.

Hladina denního osvětlení se měří při zatažené obloze. V období vymezeném pro hodnocení domů byla pro Wuppertal velmi netypicky po velmi dlouhou dobu jasná obloha. Pořadatelé našli pouze jednu celou hodinu v ranní době, kdy bylo možné relevantní denní osvětlení vyhodnotit. Výsledek byl stanoven ze čtyř hodnot, protože měření bylo s krokem 15 minut. Z těchto důvodů nebylo dosaženo uspokojivých hodnot u žádného ze soutěžních domů, výsledky nejsou dostatečně vypovídající. Bylo by tedy vhodné provést opakované měření za delší období s normovými podmínkami.

Potřeba tepla na vytápění

Měření potřeby tepla na vytápění nebylo plánováno, protože by nebylo za letních teplot realizovatelné. Místo toho byla ve třech dnech za sebou, v době mezi předáním domů pro hodnocení a skutečným zahájením soutěžních aktivit, provedena dynamická zkouška, tzv. co-heating test [9]. Jde o sledování odezvy na tepelný výkon vnesený nezávislým topným zdrojem. Zúčastněné týmy (tedy ty, které byly včas hotovy, včetně týmu ČVUT) dostaly za úkol se znalostí vlastního soutěžního domu, především prostupu tepla obvodovými konstrukcemi a tepelné setrvačnosti, poskytnutých klimatických dat a dat o výkonu otopného zdroje provést dynamickou matematickou simulaci očekávaných teplot v interiéru. Body získaly ty týmy, které

tuto úlohu odevzdaly, bez dalšího rozlišení, jak se přiblížily naměřeným hodnotám (v grafu na str. 113 označeno jako performance gap).

Průvzdušnost

Průvzdušnost byla změřena tzv. metodou Blower Door [10]. Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se ověřuje pomocí intenzity výměny vzduchu n_{50} při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} , stanovené měřením podle ČSN EN ISO 9972 [11]. Normové hodnoty uvádí tabulka níže. Naměřenou hodnotu $n_{50} = 0,89 \text{ h}^{-1}$ můžeme považovat za vynikající s ohledem na extrémně krátkou dobu výstavby, bez možnosti vlastní kontroly těsnosti a se zřejmým potenciálem dalšího zlepšení. Český tým dosáhl nejlepšího výsledku ze všech týmů. V tomto parametru, nepřímo charakterizujícím kvalitu koncepčního řešení i stavebního provedení, byl dokonce až násobně lepší než všechny týmy na celkových medailových pozicích.

Normové hodnoty průvzdušnosti n_{50} [h^{-1}] podle ČSN 73 0540:2 [12] pro malé budovy (zjednodušeno)

Druh větrání	Požadované	Doporučené
Přirozené	≤ 3	≤ 2
Nucené	$\leq 1,5$	$\leq 1,2$
Nucené větrání se zpětným získáváním tepla	≤ 1	$\leq 0,8$
Nucené větrání se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní budovy)	$\leq 0,6$	$\leq 0,4$

Neprůzvučnost

Neprůzvučnost byla měřena v souladu s ČSN EN ISO 16283-3 [13] pro nejméně příznivou situaci v každém domě, tedy pro obvodovou stěnu místnosti s největším prosklením. Body byly uděleny soutěžním týmům s hodnotami nejméně 30 dB. Plný počet bodů byl udělen při dosažení hodnoty 42 dB nebo větší. Při tomto měření jsme dosáhli čtvrtého nejlepšího výsledku: 41 dB. Byli jsme tak lepší než týmy na celkových medailových pozicích s výjimkou týmu SUM TU Delft. Zde ovšem může být absolutní pořadí sporné, protože výsledek bude závislý na celkovém návrhu domu – jak velké jsou prosklené plochy ve vztahu k obvodové stěně měřené místnosti. Dům FIRSTLIFE se přitom vyznačoval skutečně velkorysou prosklenou plochou s balkonovými posuvnými dveřmi ve společenské místnosti. Vynikající hodnota dokládá, že byla použita kvalitní řešení neprůsvitné části, špičková okna a dveře, ale také že byla zajištěna odpovídající kvalita detailů napojení. O tom ostatně svědčí i velmi nízké hodnoty průvzdušnosti.

Výsledky měření průvzdušnosti (označeno je pořadí týmů, kde hodnota nepřekračuje 2,0 h⁻¹)

Tým	Průvzdušnost n_{50} [h ⁻¹]	Pořadí
CTU	0,89	1.
FHA	1,01	3.
GRE	7,13	
HBC	1,42	6.
HFT	7,06	
HSD	11,64	
ION	0,95	2.
ITU	3,19	
KIT	4,76	
NCT	27,15	
ROS	1,07	4.
TUD	3,46	
TUE	1,39	5.
UPH	5,43	
UPV	11,55	

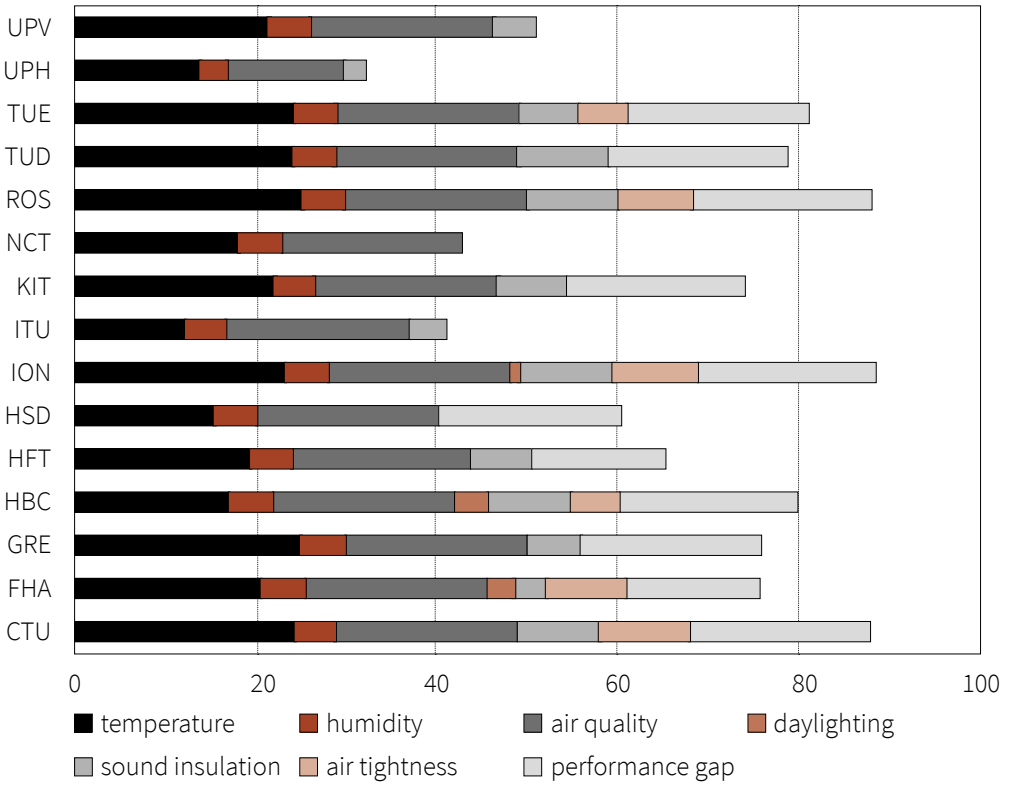
Výsledky měření neprůzvučnosti obvodové stěny

Tým	Neprůzvučnost $D_{Ls,2m,nT,w}$ [dB]
CTU	41
FHA	34
GRE	37
HBC	41
HFT	38
HSD	26
ION	48
ITU	35
KIT	39
NCT	28
ROS	42
TUD	43
TUE	38
UPH	33
UPV	36

Bodové hodnocení v disciplíně Komfort

Tým	Teplota	Vlhkost	Kvalita vzduchu	Denní osvětlení	Neprůzvučnost	Průzvučnost (n_{50})	Performance gap	Celkem
(Max.)	(25)	(5)	(20)	(10)	(10)	(10)	(20)	(100)
CTU	24,24	4,61	19,87	0,00	9,17	10,00	20,00	87,89
FHA	20,48	4,97	20,00	3,13	3,33	8,92	15,00	75,83
GRE	24,99	5,00	20,00	0,00	5,83	0,00	20,00	75,82
HBC	16,98	4,90	19,94	3,75	9,17	5,23	20,00	79,96
HFT	19,27	4,76	19,68	0,00	6,67	0,00	15,00	65,38
HSD	15,27	4,89	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	60,16
ION	23,15	4,85	20,00	1,25	10,00	9,46	20,00	88,71
ITU	12,02	4,87	20,00	0,00	4,17	0,00	0,00	41,05
KIT	21,85	4,70	20,00	0,00	7,50	0,00	20,00	74,05
NCT	17,94	5,00	19,94	0,00	0,00	0,00	0,00	42,87
ROS	24,82	5,00	20,00	0,00	10,00	8,38	20,00	88,19
TUD	23,92	4,96	20,00	0,00	10,00	0,00	20,00	78,88
TUE	24,02	4,97	19,97	0,00	6,67	5,50	20,00	81,13
UPH	13,71	3,19	12,76	0,00	2,50	0,00	0,00	32,16
UPV	21,13	4,95	19,94	0,00	5,00	0,00	0,00	51,02

Přehled výsledků v disciplíně Komfort





● ● ● ● solar decathlon 21-22 europe
WUPPERTAL GERMANY EVS HYBRID

congratulations



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



VÝSTAVA A DOPROVODNÉ AKCE

Výstavě byla věnována značná pozornost. Ve městě visely billboardy, televize SWR přinášela reportáže a rozhovory, vyšla zvláštní sobotní příloha v *Süddeutsche Zeitung*. Obyvatelé Wuppertalu se zajímali o akci již v době stavby soutěžních domů, mnozí pozorovali dění z blízké cyklostezky podél jižního okraje areálu.

V improvizovaném sále probíhaly odborné přednášky a setkání profesních sdružení. Zájem veřejnosti o výstavu byl značný – za dvanáct dnů přišlo více než 115 tisíc návštěvníků. Mezi nimi jsme potkali studenty a pedagogy z německých škol i účastníky dřívějších ročníků soutěže z různých zemí.

K povinnostem soutěžních týmů patřila průvodcovská činnost. Dům byl vždy plný, někdy museli návštěvníci počkat, protože nebylo dovoleno jich pustit dovnitř více než dvacet najednou.

Zastávka visuté dráhy (Schwebebahn) s pozvánkou na výstavu



Ve vybraných dnech bylo povinností týmů připravit program pro Country and Culture Day. Český tým nabídl mj. soubornou výstavu diplomových prací vedených profesorem Tomášem Šenbergerem a jeho kolegy z Fakulty stavební ČVUT na téma konverzí průmyslových areálů. Při propagaci České republiky nemohly chybět publikace o kulturních památkách ani české pivo.

Týden po ukončení akce ve Wuppertalu probíhala na ČVUT tradiční mezinárodní konference Central Europe towards Sustainable Building (CESB22). Jedním z klíčových řečníků byl profesor Karsten Voss, ředitel soutěže, který zde mohl poprvé zhodnotit celý průběh a výsledky náročné akce. Pořadatelé konference tomuto tématu věnovali i jednu z doprovodných výstav.



Televize SWR dělá rozhovor na naší terase

O soutěži vyšla na jaře 2023 rozsáhlá knižní publikace [14] obsahující shrnutí klíčových problémů z oblasti udržitelné výstavby, komentáře k řešením zvoleným jednotlivými soutěžními týmy, výsledky hodnocení a podrobný popis práce každého soutěžního týmu. Německé univerzity vydaly samostatnou podrobnou publikaci o práci svých týmů [15].



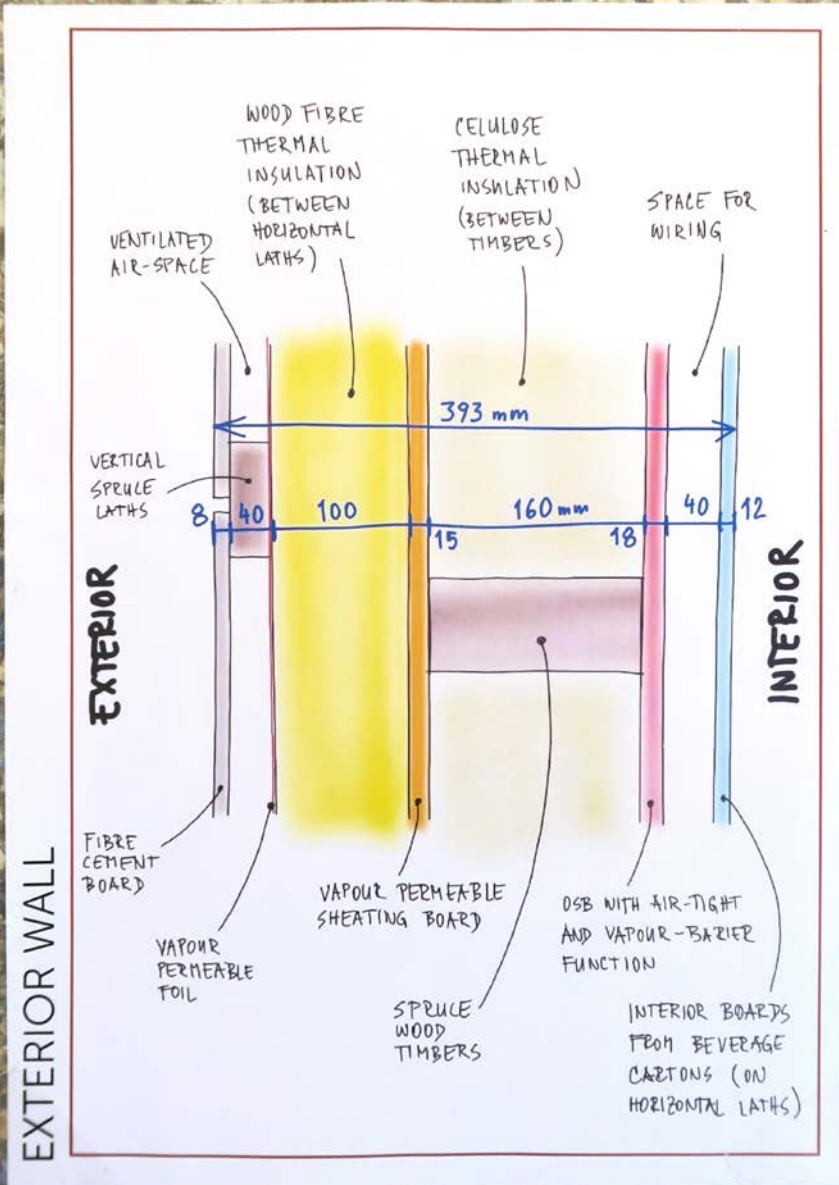
Po všech dvanácti dňů byl o výstavbu velký zájem



Výklad probíhal převážně v angličtině, někdy bylo s ohledem na návštěvníky vhodnější přejít na němčinu



V soutěžním domě byly rozmístěny informační štítky, na obrázku je schéma skladby obvodové stěny



Výstava diplomových prací (konverzí průmyslových areálů) zpracovaných pod vedením prof. Tomáše Šenbergera během Českého dne v prostoru Alte Glaserei, který sloužil jako jídelna i pro konání společenských akcí během soutěže



Jedna z doprovodných výstav v atriu Fakulty stavební ČVUT během mezinárodní konference CESB22 informuje o Solar Decathlonu jen týden po jeho ukončení



Rozšířená výstava v atriu Fakulty stavební ČVUT v říjnu 2022



Dům žije! Fotografie z letního setkání Fakulty architektury a stavebnictví Wuppertalské univerzity (léto 2023)



LIVING LAB

Soutěžní domy, které nebyly součástí Living Lab, musely být po ukončení výstavy postupně rozebrány a odvezeny zpět ke svým domovským univerzitám. Místo původně rezervované pro švédský tým, pronásledovaný technickými i organizačními potížemi, nakonec dodatečně zaujal soutěžní dům X4S z Biberachu. Bylo ovšem potřebné tento dům postavený až na druhém konci soutěžního areálu postavit na novém místě, přibližně o 300 metrů dále. Vedení týmu se rozhodlo pro netradiční akci – celý více než padesátitunový objekt pomocí jeřábů nadzvednout a vcelku na speciálním autonomním podvozku přesunout na nové místo.

Západní část výstavního areálu byla tedy postupně přeměněna pro následující nejméně tři roky na Living Lab. Byla zde instalována lokální soustava společného vytápění s podporou hybridního solárního systému, aby byly umožněny další experimenty z oblasti zásobování

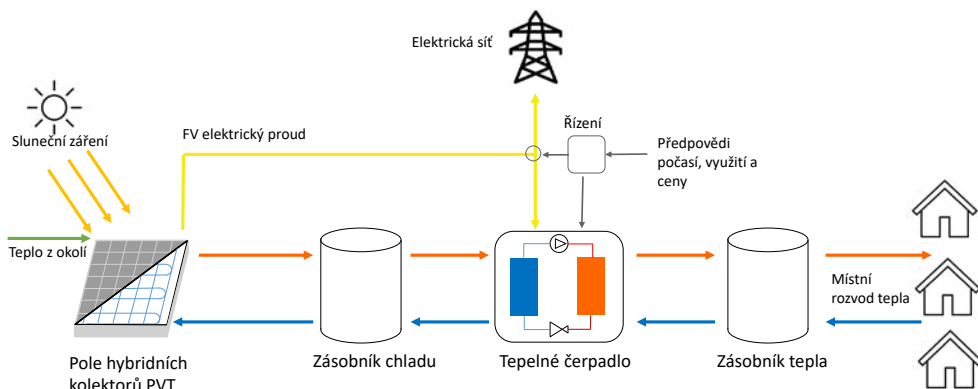
Nově instalovaná experimentální jednotka společného vytápění



Stěhování soutěžního domu X4S na nové místo



Zjednodušené schéma experimentální jednotky společného vytápění s podporou hybridních PVT kolektorů, se zásobníky chladu a tepla a pokročilým řízením



teplem a pokročilého řízení. V době těchto experimentů nebudou v provozu tepelná čerpadla u jednotlivých domů.

V českém soutěžním domě jsme doplnili senzory pro měření teplot a tepelných toků v obvodové stěně. Dále zde byla umístěna sestava pro detailní měření kvality vnitřního prostředí a meteorologická stanice.

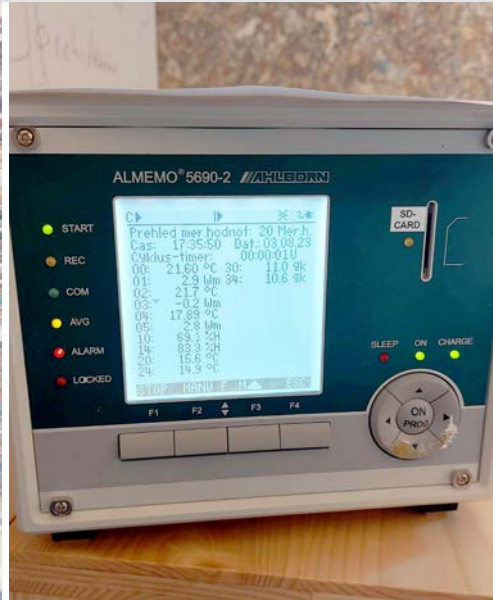
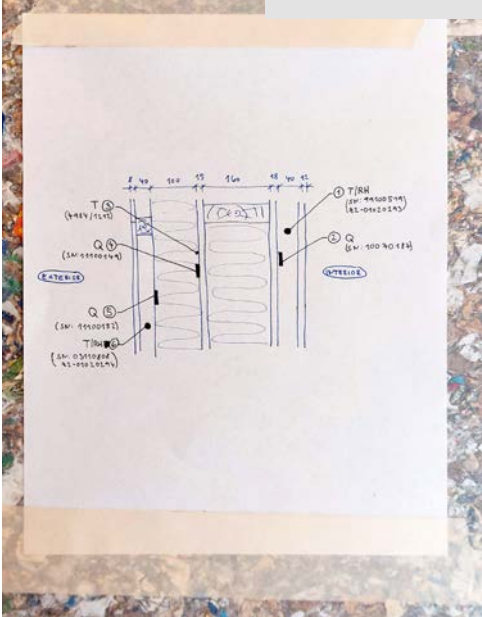
První měření v Living Lab se týkala kvality denního a umělého osvětlení v rámci výuky místních studentů, dále bylo sledováno subjektivní vnímání komfortu testovacími osobami jako součást doktorandského výzkumu. Podrobný plán dalších měřících aktivit se připravuje. Teprve měření a monitoring po několik sezón může prověřit skutečnou funkčnost a vlastnosti soutěžních domů.

Areál je s průvodcem v pravidelných termínech přístupný veřejnosti, na vyžádání jsou organizovány i specializované prohlídky pro odborníky. Přístup do jednotlivých domů může být ovšem omezen, pokud v něm probíhá nějaký experiment.



Senzor teploty a relativní vlhkosti vzduchu osazený do dutiny pod exteriérovým obkladem

Schéma osazení senzorů v profilu obvodové stěny a záznamová ústředna



Dynamické měření tepelné vodivosti dřevovláknité izolace



NÁŠ TÝM

Do práce v týmu FIRSTLIFE se zapojili studenti z různých oborů bakalářského, magisterského a doktorského studia. V souladu s pravidly byla i účast čerstvých absolventů do jednoho roku po ukončení školy. Největší podíl měli celkem přirozeně studenti z oborů Architektura a stavitelství, Inteligentní budovy a Technologie staveb. Objem práce v týmu se u jednotlivých studentů velmi lišil, někdo se účastnil jen v prvních měsících, jiný přišel později a zůstal až do finále, někdo byl na stavbě v Buštěhradu téměř každý den, jiný přišel jen někdy, někdo převzal zodpovědnost za některou dílčí oblast včetně výkresů, výpočtů, stavby modelů atd. Studenti také realizovali doprovodné informativní akce pro veřejnost, pomáhali shánět firmenní partnery a vedli jednání s dodavateli. Rozhodující část studentů se účastnila finále ve Wuppertalu, i když někteří museli na chvíli odjet, třeba proto, že ve stejném termínu skládali zkoušky nebo obhajovali diplomovou práci. Takže nepřekvapí, že nemáme jednu společnou fotografii se všemi, kteří se na více než dvouletém projektu podíleli.

Studenti museli pochopitelně plnit běžné studijní povinnosti – za práci v týmu FIRSTLIFE mohli získat symbolické stipendium, ale žádné kredity. Na pokrytí pobytových výdajů ve Wuppertalu jim bylo poskytnuto stipendium.

Kromě studentů z ČVUT se na projektu podíleli v menší míře i další: střešní zahradu navrhla a realizovala skupina z České zemědělské univerzity.

Účastníci soutěžního projektu (v abecedním pořadí): Gloria Abu Zumarová, Martin Augustin, Vladimíra Bajcarová, Tomáš Bulant, Michal Bureš, Pavel Čadek, Michal Čížek, Kateřina Davidová, Jakub Diviš, Jakub Dolejš, Eliška Dvořáková, Kateřina Eklová, Jindřich Fedák, Licia Felicioni, Martin Fiala, Josef Haber, Jeroným Hašek, Petra Hečková, Jaromír Hejl, Petr Hejtmánek, Tereza Hnátková, Drahomír Hodek, Ondřej Horák, Petra Hrušková, Filip Chrást, Barbora Kacerovská, Anna Karbanová, Sofian Kichou, Alžběta Kohoutová, Marek Konečný, Eliška Kopačková, Alena Králová, Vojtěch Kremláček, Denisa Křepelková, Patrik Kučera, Dominik Kynzl, Erika Langerová, Martina Liberská, Zdenko Malík, Richard Matkobiš, Vojtěch Mazanec, Kateřina Mertenová, Jakub Molčan, Lenka Mončeková, Pavel Nechanický, Jan Pešta, Vojtěch Petráček, Lukáš Pilík, Eliška Pomyjová, Tomáš Prajs, Jan Richter, Nikolaos Skandalos, Klára Slavkovská, Kateřina Sojková, Bohuslav Spálený, Kamil Staněk, Jakub Starý, Lenka Střelbová, Vít Střelka, Pavel Svoboda, Alžběta Svobodová, Kateřina Šilerová Křížová, David Šiška, Zbyněk Škoda, Libor Šlefr, Sára Šnejdarová, Michaela Týblová, Jan Tywoniak, Jakub Veselka, Jan Vítovec, Adéla Vojíková, Martin Volf, Martin Werunský, Petr Wolf, Václav Zelenka, Vít Zmátlo



ALBUM

Do alba svými postřehy a vzpomínkami přispěli kromě autorů (JT, KS a ZM) další účastníci našeho projektu: Martina Liberská (ML), Jakub Starý (JS), Anna Karbanová (AK), Gloria Abu Zumarová (GAZ), Ondřej Horák (OH), Jakub Veselka (JV), Vojtěch Mazanec (VM), stavbyvedoucí Michal Bureš (MB) a technik Drahomír Hodek (DH).

Rektor ČVUT docent Petráček na pozemku pro stavbu soutěžního domu v areálu UCEEB v Buštěhradu 30. června 2021. Budoucí půdorys je ohraničen bílými šňůrami.



Zápřah jako nikdy

Na začátku, když náš projekt vybrali pro finále, se řešilo, kdo tým povede jako projektový manažer. Nechtěla jsem to dělat, neměla jsem na to dost zkušeností a věděla jsem, že to bude zápřah a velká zodpovědnost. A tak jsem na to nenápadně doporučila kolegu. A on řekl, že nemá kapacitu, a tak to spadlo na mne. A začala neuvěřitelná etapa. Strach. Všechno bylo nové. Bylo potřeba naplánovat etapy projektu na rok a půl dopředu, rozmyslet si, co všechno bude třeba řešit a kdy. Konzultovala jsem to s manažerem projektu ze Solar Decathlonu 2013, kterého jsem se tenkrát účastnila jako řadový student, takže jsem trochu tušila, co mě čeká, a o to víc mě to děsilo. Největší zápřah začal s novým týmem v únoru 2021, museli jsme dohnat rok ztraceného času kvůli covidu a rozpadu původního týmu. Sehnat šikovné a pracovité studenty bylo těžké, ti šikovní už byli obvykle někde zaháčkovaní a neměli čas, zatímco průměrní studenti se většinou zalekli náročnosti. A jak jsme se potýkali s nedostatkem času i lidí, moje role se postupně rozšířila o další činnosti – hlavního inženýra projektu, koordinátora fundraisingu, přípravu smluv s partnery, dodávky materiálů a vybavení od většiny partnerů, vedle toho jsem dělala brožury a letáky, koordinovala, kontrolovala a kompletovala dokumentaci od studentů odevzdávanou organizátorům... Do toho problémy kvůli válce na Ukrajině, spousta materiálů najednou nebyla dostupná, někteří partneři nám nemohli poskytnout tak velkorysý dar, jak původně zamýšleli... Ještě že jsme nemuseli řešit cash flow a pevně daný rozpočet! Navíc jsme se zpozdlili s projektem, ke konci se objevila spousta zádrhelů, byly potřeba dělat změny na poslední chvíli... Týden byl tak strašně krátký! Víkendy přestaly existovat, ze dnů se často vytratily noci... Jen jsem věděla, že to musíme dotáhnout, že to nesmíme nechat padnout tak těsně před koncem. Nikdy jsem nebyla tak vyčerpaná, ale zároveň jsem překvapila samu sebe, s jakým klidem jsem dokázala vyřešit veškeré průšvihy. A že jich bylo! Hlava najednou fungovala jinak, efektivněji, na stres zkrátka nezbyl prostor, bylo jen potřeba to vyřešit. Problém za problémem. Krok za krokem. A povedlo se. Sama jsem tomu nevěřila, ale do Německa jsme dovezli dům a tam ho včas stihli dostavět. A já se toho za celou tu dobu tak strašně moc naučila! (KS)

Studenti

Únor 2021. Covid. Přemýšlíme, jestli to vzdát, nebo pokračovat. Původní tým se rozpadl. Padlo rozhodnutí – je to výzva, nevzdáme to! Kolegové ve výuce udělali nábor a sešla se nám skupinka asi šesti studentů. Znali se mezi sebou a o to to bylo jednodušší. Řekli jsme jim, že mají dva týdny na to, aby zvládli až nelidsky velký kus práce – nemohli jsme si dovolit

Rektor při slavnostním upevnění
prvního vrutu 30. března 2022



Všechno bude pod kontrolou
(30. března 2022)



Ocel vrtáku nevydržela
naši intenzivní práci



další trestné body za neodevzdání požadované dokumentace organizátorům (jedno odevzdání jsme kvůli covidu a rozpadu původního týmu vypustili). A oni to zvládli. Byli neuvěřitelní! Dělal v podstatě skoro nonstop, do pozdních večerů, o víkendech, nepřetržitě připojení na hromadném callu na Teamsech fungovali, jako by byli v jedné místnosti, i když to covid nedovolil. Všechny koordinační schůzky byly online. A oni to i tak dokázali, připravili, co bylo potřeba, a měli takový náboj, až mě to dojívalo. Postupně během dalších měsíců jsme ale potřebovali víc studentů, pokrýt víc profesí, rozpracovat projekt více do detailu, začít shánět partnery, dělat marketing... A to bylo těžké. Noví studenti „rozbili“ tu soudržnost malé skupinky, někteří neměli čas, když od nich jiní něco potřebovali, a ti za to na ně byli naštvaní. Přišla krize. Někteří studenti to vzdali, projekt byl pro ně moc náročný, jiní se postupně zapracovali, další se nám podařilo sehnat, někdo zase odpadl a tak pořád dokola. Ale krizi jsme zvládli. A i když byli někteří z nich někdy na zabití, dohromady byli úžasní a to, co dokázali, mi doteď bere dech. (KS)

První velký průšvih

Projekt má zpoždění. Znáte to, ještě támhleto vymyslet, a tohle vyladit, a tady si pohrát s drobnostmi, co kdybychom tohle... A ejhle, je problém se statikou, všechno jinak. A na jednu není konec října, kdy jsme chtěli mít projekt hotový a začít poptávat materiál od partnerů, ale jsou Vánoce... A pak leden... V únoru jsme chtěli začít stavět! Tohle už zavání průšvihem, jako manažer projektu jsem to neuhlídala, ale musíme to vyřešit. Domlouvám schůzku s partnerem. Potřebujeme u něj nechat vyrobit prefabrikované dřevěné panely. Domluvili jsme se, že jim za několik dní dodáme veškeré detaily a podklady a oni nám potom řeknou termín výroby a cenu. Kolega pomohl s přípravou detailů, na studenty to bylo moc náročné, navíc v tak krátkém čase, přece jen, rozebíratelný dům má svá specifika a bylo potřeba víc zkušeností. A pak to přišlo. Zpráva od partnera: Panely vám dodáme na konci dubna. To přece nejde! Tou dobou už stavba musí být téměř hotová! Šla jsem do kolen. To byl první velký průšvih. Rozbrečela jsem se, byla jsem vyčerpaná a v první chvíli mě to dostalo. Ale pak najednou přišel klid. Jde to přece řešit. Co kdybychom nechtěli takový rozsah prefabrikace, co kdybychom vzali jen hrubou kostru panelů, bez vnějšího roštu a izolace a laťování na fasádu... Očesat to o všechno, co si můžeme udělat sami, zatímco se budou dělat i jiné práce na domě. Povedlo se. Termín dodání přelom března a dubna. To dáme! Teď už jen sehnat veškerý materiál a zajistit jeho včasnou dodávku do výroby... Ale to už je zase jiný příběh. (KS)

Změna na Living Lab

Máme vše koncepčně hotové, stop stav změnám, jen dopracovat pro výrobu a postupně objednat materiál. Najednou přišla zpráva o možném přijetí do Living Lab. Rozhodněte se do týdne. Není o čem přemýšlet, chceme to. Ale je nutné přepracovat návrh – Living



Lab znamená jiný pozemek – opačně orientovaný vůči hlavní trase pro návštěvníky, opačný spád pozemku, permanentní základy namísto pouhého posazení domu na hutněný štěrk...

Svoláváme schůzku se studenty, probíráme, co všechno je jinak. Překotné diskuze, co všechno překopat... Upravit přístupovou trasu do domu, ozrcadlit dispozici, umístění ukázkových solárních hybridních panelů, které jsou najednou na sever, nedává smysl... Změnit umístění pergoly na střeše, aby stínila co největší část střechy? Ale to nakonec nejde, nevešli bychom se do maximálních rozměrů daných pravidly soutěže. Nakonec se rozhodujeme udělat jen nejnnutnější změny, není to zvládnutelné v tak šibeničním termínu, musíme začít shánět materiál a stavět. Navíc, do tří týdnů musíme organizátorům předat návrh základů – umístění, rozměry a výškovou úroveň patek, aby stihli připravit pozemek. A nakonec nás na místě čekala příjemná základová deska – organizátoři při zemních pracích zjistili, že podloží neumožní realizaci patek. (KS)

Den třetí

Den třetí, rychle vstávat. Je třeba vyrazit po čtvrt na osm na tříkilometrovou cestu pěšky do soutěžního areálu, nechat si zaštourat v nose a s negativním výsledkem covid testu usednout na ranní poradou vedoucích týmů. Na poradě se řeší provozní záležitosti a bezpečnost na stavbě, kde se najednou pohybuje více než 200 lidí, 16 jeřábů a další technika a postupně najíždějí kamiony na jednotlivá stavenišť. Nasazujeme oranžové vesty a ochranné helmy a jdeme se s Kateřinou podívat, jak je na tom naše dopolední směna, která začala již v sedm hodin. Okolo desáté se vracíme zpět na kolej řešit provozní věci u počítače. Je slunečná neděle, jdu na střešní terasu zatelefonovat synovi, jen musím počkat, až skončí polední zvonění z blízkého kostela, a zase vyrážíme na staveniště. Ve 14:00 koordinační porada s logistickou firmou, jak to bude s jeřábem na příští den, předtím rychlý oběd. Pak v červených montérkách na stavbu. Ukáže se, že je potřeba dořešit ubytování nově přijíždějících členů týmu. Na telefonu se mi to nedaří udělat, heslo k rezervaci mám jen v notebooku. Tak znovu tři kilometry přes město, tentokrát jdu trochu jinou cestou. Na pěší zóně nikdo nespěchá, zahrádky kaváren jsou plné. Po naklíkání změn v ubytování již popáté tento den na cestu – rekordních 25 minut.

Máme již všechny svislé konstrukce. Vykládáme kamion, ve kterém přijely stropní panely. Nic nám nejde, německý jeřábník není tak precizní, jak bychom potřebovali, a zřejmě by rád domů. Upozorňujeme, že tam má být až do 22:30. Hrabeme se s vykládáním velkých prvků víc než dvě hodiny, detaily jsou nesdílitelné a zdvořilým jazykem nepopsatelné. Naštěstí vydatně pomáhá řidič kamionu. Jeřábník odmítá pomoci s vykládáním velkých pytlů se substrátem pro zelenou střechu, zamyká kabinu a odchází do tmy. Zachraňuje nás tým odnproti s paletákem a kolovým manipulátorem.

Je 22:50, žádný stropní panel už dnes neosadíme. Co říká předpověď počasí? Pravděpodobnost deště v noci 95 %. Začínáme vyrábět pomocnou dřevěnou konstrukci, abychom přes ni mohli natáhnout dvě velké plachty a ochránit tak všechno před promočením. Čekáme, kdy nás z areálu vyhodí, zbyli jsme tam poslední. Na čtyřkolce přijíždí bezpečák a ptá se, co ještě



děláme. Přecházím na němčinu, to vždy funguje osobněji, přece nenecháme stavbu promočit – potřebujeme tak ještě půl hodiny. Ve skutečnosti končíme v 0:39. Společně pěšky nočním městem, opět ty 3 km, pro mě již šestá cesta ten den. Vlastně ne, tahle je po půlnoci, takže se nepočítá. Ráno v 6:45 pro mě začne den čtvrtý.

P.S.: V noci nepršelo.

(JT)

Panika s kováním

Během stavby ve Wuppertalu probíhaly všemožné kontroly – statické bezpečnosti, elektroinstalace, napojení sítí, bezpečnosti práce atd. Jedna z nich nám způsobila velké vrásky. Při kontrole splnění požadavků z hlediska pohybu návštěvníků během výstavy prověřil pověřený specialista také to, zda se při uzamčení domu po ukončení návštěvní doby dostane zapomenutý návštěvník ven. A nastal problém. Ve více než stopadesátistránkovém manuálu s podmínkami soutěže jsme přehlédli požadavek na takzvané panikové kování vstupních dveří, které právě toto umožní.

Byla středa a do sobotního poledne jsme měli čas na dokončení a předání stavby. Telefonická konzultace s českým dodavatelem oken a dveří – ano, výrobní číslo potřebného produktu máme, kupte to v Německu. Ve Slavonicích to umíme zařídit, ale ani DHL by to negarantovalo, pak ještě speciální montáž na celoobvodovém mechanismu uzavírání dveří. Takhle to tedy nepůjde... Takže běh do speciálního zámečnického obchodu – jako nouzové řešení je jistě možné udělat doplněk na současný uzamykací systém, to umíme, doba dodání je asi 2 týdny, protože v obchodě ani celé spolkové zemi není potřebný díl k dispozici. A co výměna celého systému kování? Ano, to možné je, dodací lhůta myslím 3 týdny. Já to ale potřebuju do dvou dnů, hm... Následně znovu diskuze s vedením soutěže – přece kvůli tomu nevypadneme před dokončením. Vždyť zapomenutý návštěvník by mohl v klidu odejít přes balkon v přízemí. No, to se ale nepočítá, protože to není upravené pro vozíčkáře... Budeme tedy kvůli výstavě měnit nějaký díl zábradlí a řešit další malou rampu? Další den uběhl. Tak ještě jednou diskuze s vedením. A co kdybychom slíbili, že nebudeme po ukončení prohlídek jedny z obou vstupních dveří zamykat? Tvůrce této části pravidel dlouze přemýšlel a pak prohlásil, že by to mohlo projít i bez toho prokletého kování, kdybychom se zaručili, že během prohlídek pro návštěvníky před uzamčením domu projdeme všechny prostory a budeme garantovat, že tam nikdo nezůstal. To jsou věci – že by se nakazili českou schopností improvizovat? Tohle je přece velmi snadné – místnosti máme celkem čtyři. A teď pro změnu vzhůru řešit náhradu zrcadla, kterému se ulomil roh při vykládání potmě z kamionu. A tak jsem se seznámil se sympatickým sklenářem na druhém konci města. (JT)

Do Wuppertalu jsem přijela až na druhý týden stavby, v den příjezdu jsme se šli podívat na staveniště, ale protože jsme nebyli zaregistrováni, nemohli jsme dovnitř, obcházel jsem celý areál a přes plot koukali na všechny účastníky jako na zvířata v zoo. Byla jsem překvapená, v jakém stavu rozpracovanosti všechny domky byly, a myslím, že jsme byli jedni z těch, co měli viditelně nejvíce postaveno.



Druhý den jsme se už po úspěšné registraci mohli připojit k týmu. Moc podrobně si následující dny nepamatuji, jen vím, že jsme vstávali v šest a vraceli se na ubytování pozdě večer. Asi jsem v životě nebyla víc fyzicky unavená. Vybavuji si okamžik, kdy jsme s Kubou Veselkou zavěšovali díly na vertikální čistírnu odpadní vody. On byl zavěšený na konstrukci a já byla jeho asistentem a podřztaškou. Jednotlivé kastlíky byly z nerezové oceli a vážily strašně moc, plus k tomu byly ještě naplněné speciální drenážní směsí, která vážila další bambilion. Takhle jsme tam strávili několik hodin, naučila jsem se několik nových nadávek a vytvořili jsme si s Kubou nezapomenutelné vzpomínky.

Stavbu jsme nakonec dokončili v daném časovém limitu, ale znamenalo to zběsilé uklízení půl hodiny před koncem limitu. Heslo znělo: „Někam to odnes, je jedno kam.“ Všichni jsme potom padli vyčerpáním a užívali si pohled na zbylé týmy, které ještě neměly hotovo.

Celý proces stavby byl pro mne velmi objevný a naučila jsem se toho mnoho, hlavně v „jednoduchosti je krása“. K mnou vyzkoušeným profesím patřily pokladač terasových prken a instalatér. Ta první mě velmi bavila a pokud mi nevyjde kariéra v architektuře, vrhnu se s radostí na ni. Ale v instalatérství budoucnost nevidím, používat rozbrušovačku na krácení potrubí byl pro mě nezapomenutelný zážitek, který mě občas děsí ještě nyní. (AK)

V projektu jsem byl od samého počátku, tedy již od prvních schůzí, kde se ladila samotná přihláška, až po poslední den soutěže, kdy se dům předával. Jednou bych o tom rád sepsal vlastní paměti. Ve výsledku projekt hodnotím jako dobrou životní zkušenost, moje účast byla moje velká osobnostní analýza:

- 1) Zjistil jsem, že zvládnou pracovat i fyzicky, a to po několik týdnů v kuse v náročných šichtách. A večery trávit „ve společnosti“. Sebedestruktivní způsob života v omezený čas může člověka do budoucna posílit a obohatit.
- 2) Mám problémy se zvládnutím stresových situací obecně a moje vnější projevy jsou pro okolí mírně toxické. Čím větší zátěž, tím horší jsou moje projevy.
- 3) Vždycky jsem si myslel, že jsem asociální, introvertní individualista. Je to pravda jen do určité míry. Jinak bych nezvládl 6 týdnů bez soukromí, x měsíců týmové práce a během soutěže například provádět návštěvy po domku či trávit večery na párty se zcela cizími lidmi.
- 4) V kombinaci s výše zmíněným se projevil můj mírný narcismus – namlouvání prezentace na kameru či přednášení o tématu a provádění návštěv mi dělalo dobře. 😊

Poznal jsem lépe i sebe, svoje klady i zápory, svoje fyzické i mentální limity. Naučil jsem se mnohému: práci se dřevem, spojování potrubí, BOZP, načepovat pivo 😊. Seznámil jsem se se spoustou lidí z ČR i z Evropy, s mnohými budu rád v trvalém kontaktu. Jsou věci, na které vzpomínám rád, jiné jsem už raději vytěsnil. (OH)



Nepřidal se k nám, i když
měl taky červené tričko



Jako student bakalářského stupně studia jsem se okrajově účastnil projektu Solar Decathlon 2013. Tehdy jsem pomáhal s přípravou informačního modelu (BIM), takže jsem soutěž znal. Když se dohodla účast na přihlášení do projektu SDE21/22, byl jsem nadšen. Už několikrát jsem tehdy dokončoval doktorské studium a toto byla výborná záminka pro opětovné odložení odevzdání disertační práce, z čehož měla největší radost manželka. Na projektu SDE21/22 jsem se opět podílel na koordinaci modelů a tentokrát i na samotné stavbě.

Asi nejnáročnější část během příprav byla, že projekt nemile zasáhl covid-19. Kvůli němu byla soutěž o rok odložena, studentky a studenti mezitím dostudovali, takže bylo uprostřed soutěže potřeba kompletně najít nový tým. To byla velká výzva.

Nejsilnější zážitky mám spojené se samotnou stavbou. Jak „nanečisto“ v Buštěhradě, kdy nám nepřálo počasí a ještě se objevovaly dozvuky zimy, tak v reálu ve Wuppertalu, kde byl největším nepřítelem čas. Ten nemilosrdně běžel a vzhledem k tomu, že se řada detailů musela dořešit až na místě, bylo to chvílemi opravdu napínavé.

Selektivní paměť funguje skvěle. Na náročné a emočně vypjaté chvíle jsem už dávno zapomněl a celý projekt SDE beru jako výbornou zkušenost. Celý projekt a zejména samotná stavba byla skvělá škola stavařiny, za kterou jsem velmi vděčný. Účast na podobných projektech doporučuji všem studentkám a studentům! (JV)

Z interních pokynů

14. 6. 2022 0:15 Teploty pro interiér

Ahoj. Optimální teploty pro 14. 6. jsou v rozmezí 22,44 a 26,44 °C. Další hodnoty budu přidávat po půlnoci každý den do tohoto vlákna. 😊

15. 6. 2022 0:13 15. 6. podle všeho beze změny → 22,44 a 26,44 °C.

16. 6. 2022 0:32 Zítra dopoledne budeme muset držet teplotu mezi 22,87 a 26,87 °C.

20. 6. 2022 0:44 V pondělí by se teploty v interiéru měly pohybovat mezi 23,86 a 27,86 °C. Podle průběžných výsledků máme za teplotu v interiéru opravdu hodně bodů, takže vám to dosud šlo skvěle! Snad se nám podaří pokračovat a body uhájit i v posledním týdnu. 😊

21. 6. 2022 0:14 Teploty na úterý by měly být ideálně v rozmezí 23,3 a 27,3 °C. (ZM)

Jak se říká, zážitek nemusí být pozitivní, ale intenzivní, a ačkoliv jsem nebyl členem týmu po celou dobu, zážitek ze Solar Decathlonu se ve mně rozhodně jako intenzivní zapsal. Smontovat veškeré technologie za pár dní bez dodaného materiálu, bez pořádného nářadí, které jsme sháněli v průběhu, kde se dalo, s neustále kapající nebo stříkající vodou ve spojích, které byly také poskládané z toho, co zrovna bylo v místním Hornbachu, bylo opravdu nezapomenutelné. Výsledky byly občas stejně zábavné jako proces samotný a na některé kreace by byl hrdý i nyní proslavený dělník.

Tenhle pán nám každé ráno přál úspěšný den (socha na pěší zóně ve Wuppertalu)



Co si ale z projektu odnáším, je zejména vzpomínka na silný zážitek, skvělé lidi, kteří s minimálními předchozími zkušenostmi dokázali nemožné, na spolupráci, na vzájemnou pomoc a na boj do poslední kapky vypjatých sil. Smekám před všemi, kteří tím bojištěm prošli od začátku do konce a to všechno zvládli dát dohromady a přežít s přičetností (a funkčními játry).

(VM)

Z virtuálního světa do reality

S postupující digitalizací se stále více lidských činností přesouvá do digitálního světa elektronických dokumentů. V oblasti stavebnictví tato transformace umožňuje rychlé vytváření složitých a rozsáhlých projektů. Nicméně, tato digitalizace zároveň vytváří větší vzdálenosti mezi projektantem (programátorem) a fyzickou stavbou. Tato separace profesí vede k nedostatku sebereflexe, příležitosti k poučení z chyb a radosti z elegantních řešení, což v důsledku omezuje rozvoj profesionální intuice.

Jako projektant přizvaný na tuto stavbu coby „stavbyvedoucí“ pro mě byla soutěž Solar Decathlon především o překonání těchto vzdáleností. Pro zapojené studenty to byla výzva, ale zároveň mimořádná příležitost zažít důsledky svých rozhodnutí v reálném čase. Na soutěži se studenti ocitli v unikátní pozici, kde jejich myšlenky a rozhodnutí přecházely do fyzické podoby, a stávali se tak opravdovými tvůrci. Denně jsme se společně ocitali před velkým počtem rozhodnutí s okamžitými a klíčovými důsledky v dlouhodobém horizontu. Během dvoutýdenního stavebního procesu jsme často museli přehodnotit své původní představy, přijít s novými nápady a tyto inovace okamžitě vyzkoušet v praxi. Poučení z vlastních chyb bylo nevyhnutelnou (a nejdůležitější) součástí procesu.

Tato zkušenost mě naučila efektivně prioritizovat činnosti a přijímat odvážná a radikální rozhodnutí v krátkém čase. Avšak soutěž nebyla jen o technických aspektech, ale také o týmové spolupráci a vzájemné pomoci. Ze své role jsem se snažil udržovat pozitivní komunikaci a příjemnou atmosféru v týmu, což je aspekt, se kterým se na reálných stavbách často nesetkáváme.

Celkově lze říci, že účast na Solar Decathlon byla fascinující cestou od myšlenky ke skutečnosti, a pokud bych během soutěže mohl dodržovat běžný spánkový režim, snad by se mi do dlouhodobé paměti zapsaly i nějaké konkrétní historky ze stavby.

(MB)

Když se podávala přihláška do soutěže v roce 2019, přišel za mnou můj školitel v doktorském studiu, zda bych se na soutěži chtěl podílet. Na jednu stranu to byla skvělá příležitost převádět nasbírané poznatky do praxe a učit konečně prakticky, spolupracovat se širokým týmem a nabrat další cenné zkušenosti. Na druhou stranu jsem věděl, že to bude nejspíš další velká zátěž, která by se připojila k běžné práci, výuce a občasným, ale náročným pokusům o dopsání disertace.

Ani jsem netušil, jak moc jsem se mýlil. „Velká zátěž“ a „skvělá příležitost“ ani zdaleka dostatečně nepopisují to, co přišlo. Probděné noci, špatná nálada ve dne, kterou bohužel někdy

Divadelní scénka při představování projektů ostatním týmům a veřejnosti. Budoucí studentka skeptickému dědovi nadšeně vypráví o úžasných nových kolejích v Praze. Vysíláno na YouTube.



Houpací křeslo, které se pak stalo ozdobou našeho balkonu, koupil Zdeno od někoho ve městě asi dvě hodiny před akcí.



odnesli lidé, se kterými vůbec nesouvisela, ale také hmatatelný výsledek práce, euforie z toho, že jsme to dotáhli až do soutěže a na pódium pro cenu.

SDE mi ukázal, v čem všem se ještě můžu zlepšit. Odborně, ale i v lidské rovině. Jak líp fungovat v týmu, jak prioritizovat, jak řešit těžké situace. Největší opakovací lekcí, která ale končila až po SDE, bylo, že stres a problémy jsou nevyhnutelné při snaze o dosažení něčeho nového a jak je důležité si od nich vytvářet odstup, aby se staly snáze řešitelnými. (ZM)

Závěrečný úklid

Blížil se konec. Termín, ke kterému jsme museli vše dokončit a mít kompletně uklizený pozemek, abychom mohli absolvovat závěrečnou inspekci a dostat bonusové body za včasné dokončení. Půl hodiny. Všude byl neuvěřitelný chaos, všichni zběsile dokončovali, co měli zrovna rozdělané, někdo seděl s prací na podlaze, někdo něco montoval na stoličce, další běhali mezi nimi a sháněli vrtačku „jen na chvilku, musím jen tohle přidělat“ nebo něco jiného. Kdo už dokončil, překotně uklízel. Na pozemku i v domě jsme měli hromady věcí – zbytky materiálů, nářadí, zbylý substrát... Celá podlaha v domě a venkovní plocha 18 × 10 metrů téměř souvisle pokrytá vším možným. A měli jsme jedno auto, kárku a spoustu rukou. A 50 metrů od našeho pozemku kontejner. Mravenečci. Všechno kmitalo neuvěřitelným tempem, jako zrychlený film. Zbývá 15 minut. Všichni se míhají sem a tam, ale pořád toho je tak strašně moc k uklizení. Riskneme to? Závěrečnou inspekci je potřeba objednat telefonicky v předstihu. Odcházím od domu na klidnější místo, abych mohla telefonovat. 10 minut. Inspektorka se ptá: Zbývá vám jen několik minut, opravdu to stihnete? Opravdu máme dorazit? Víte, že musí být vše hotové a uklizené? Ano, vím to. Objednávám závěrečnou inspekci. A vracím se k domu. 3 minuty. Zůstávám stát s otevřenou pusou. Pozemek je naprosto čistý. Nikde nic. Jen substrát zůstal, ale ten jsme se dohodli s organizátory, že jím přenecháme na finální úpravy areálu, a tak tam smí zůstat. Vbíhám do domu. Náš technik Míra osazuje dvě poslední křídla dveří technického boxu. Vyhazuju ho ven z domu, pomalu ho táhnu za vousy – aby mohla začít inspekce, uvnitř nesmí nikdo být. 2 minuty. Inspektoři vcházejí do domu. Nekonečná chvíle nervů. Co když najdou něco, co nebude v pořádku... Co když jsme na něco zapomněli... 13:00. Deadline právě uplynul. Inspektoři s úsměvem vycházejí, gratulují nám ke včasnému absolvování závěrečné inspekce a podepisují poslední papír. Máme hotovo. Zvládli jsme to! Máme padla! Tečou mi slzy, všechn ten stres a adrenalin posledních dnů, hodin, minut, vteřin se dere ven..

P.S.: Dostali jsme 10 bonusových bodů za včasné dokončení. A 2 trestné. Překotný úklid totiž probíhal tak, že se všechno z pozemku odvezlo nebo odneslo před kontejner, tam vyklopilo na hromadu a jelo se rychle pro další várku. Hromada dosáhla úctyhodných rozměrů a podoby letité černé skládky. A za tu hromadu nás organizátoři potrestali. Právem. Ale i tak se nám to vyplatilo, jsme 8 bodů v plusu. (KS)

Další slejvák nás vyhnal ze stavby



Wuppertal mi navždy zůstane v srdci. Různorodá architektura, Schwebebahn, nádherná botanická zahrada. V údolí protéká řeka Wupper, na kterou dohlíží zmiňovaná nadzemní dráha. Využili jsme ji hned první den. Jen ten výstup po Ludwigstrasse... Město není placka, kopec se zdál být každým dnem vyšší a vyšší. A lidé? Za celý pobyt jsem se nesetkal s problémem nebo nějakou arogancí, i když jsem byl většinu času v montérkách a moje dorozumívací schopnosti jsou malé. V lékárně, na poště či jinde, vždy mi pomohli najít řešení, zodpovědět dotaz. Velké poděkování.

Nechtěl jsem poznat jen cestu na stavbu a zpět. Proto jsem vždy cestou do Solárního kampusu zkoušel procházet městem, najít zajímavý obchůdek, infocentrum se suvenýry, fotbalový fan shop. V kampusu byla pouze veganská jídla, no. Tak jsem byl rád, že jsem narazil na farmářský trh s pestřejšími a voňavějšími pochutinami, na teplé karbanátky, sýry, skvělou zeleninu a domácí pečivo.

A je tu konec stavebních prací, zítra odjíždím. Odjezd stanoven na 09:00. Dobalil jsem osobní věci a suvenýry a vyrazil na posezení s ostatními na koleji. Večer probíhal nejprve klidně, všichni byli spíš unavení a tak nějak spokojení. V průběhu večera ale únava mizela a nálada se zlepšovala. Nejvíce jsme byli pohromadě s Němci a Holanďany. Moje němčina byla lepší a lepší, dokonce jsem nacházel i nová slova. Blížila se půlnoc, a tak jsme se ze dvora přesunuli do společenské místnosti, kde je i velká kuchyň. S Ronym jsme se rozhodli vyzkoušet nový druh digestoře, která má odsávání v úrovni varné desky. Jak to funguje? A funguje to vůbec? Čas na experiment. Naplnili jsme velký hrnec vodou, vařili a sledovali, kam jdou páry. Na poličce byl česnek a koření a bylo za chvíli jasno. Uvaříme polévku. Zaútočil jsem na ledničky a přinášel všechno možné, někteří zítra také odjíždějí, komu by to scházelo. Jen Švédi nějak nechápali. V každém případě, z nevinného pokusu vzniklo dílo velkého významu. Polévka spojila národy. Spolupracující Rony je alchymista jako já.

A přišlo ráno. Poprvé za čtyřiačtyřicet let jsem zaspal. V 08:54 mě s jemností vážky budí Kateřina: Míro, pojeděš s námi? (DH)

Všichni jste novináři

Součástí pravidel bylo to, že soutěžní domy se stávají výstavními exponáty, kterými se prochází. Musejí tedy splňovat odpovídající německé předpisy (požární bezpečnost, přístup pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace). Z tohoto důvodu bylo u většiny objektů horní podlaží, ať už interiérové, nebo terasa, nepřístupné pro veřejnost – nemohl by tam vozíčkář a to by bylo nefér, tak tam nesmí nikdo! Ordnung muss sein. Tam mohli pouze porotci, členové soutěžních týmů a novináři. Abychom nemuseli odhánět návštěvníky od schodiště a ukázali, co by na naší terase viděli, vyrobili jsme velký poster o výšce několika metrů, zakrývající schodiště.

O posledním víkendu jsme už zmíněný zákaz ignorovali. Zájemců o prohlídku jsem se ptal, zda jsou novináři. NEIN. Máte fotoaparát? NEIN. Máte telefon, kterým se dá fotografovat? JA.



V tom případě, pokud nahoře uděláte fotografii, tak vás prohlašuji na tento moment za novináře. AH SO, HERZLICHEN DANK... SO SCHÖN, HIER OBEN!

P.S. K překvapení všech týmů, které měli stejný problém, tedy zákaz pouštět veřejnost do horního podlaží, pokud neměli výtah, byla v areálu pořadateli postavena vyhlídková věž jen se schodištěm. (JT)

Po konci všeho bylo ve Wuppertalu potřeba uklidit naše ubytování a uvést ho do původního stavu. To znamenalo hledání kusů nábytku, které se mezi jednotlivými byty operativně přesouvaly celou dobu tak, jak byly aktuálně potřeba. Kromě toho bylo samozřejmě potřeba z bytů odstranit matrace, které jsme si s sebou přivezli. Bydleli jsme v bytech ve 4. patře, auto stálo samozřejmě v přízemí. Výtah nefungoval. S Ondrou, který mi s nakládáním pomáhal, jsme dostali skvělý nápad. Jako správní inženýři jsme se rozhodli využít gravitace a velké schodištvé zrcadlo. Ondra čekal na můj pokyn ze spodního patra, že náhodným kolemjdoucím nehrozí žádné nebezpečí a matraci může shodit až dolů. Při hlídání bezpečnosti ostatních jsem ale trochu pozapomněl na bezpečnost vlastní. Byla by škoda, nezdokumentovat toto elegantní řešení pro ostatní členy týmu, a tak jsem se rozhodl celý proces natočit na telefon. Celý tento experiment nám předvedl zákony newtonovské fyziky v celé své kráse. Od gravitačního zákona, na který jsme spoléhali, přes newtonovskou aerodynamiku až po zákon akce a reakce. A zrovna aerodynamika a zákon akce a reakce se mi staly osudnými, kdy asi čtvrtá matrace vybočila ze svislé dráhy, potkala se s mým telefonem před mým obličejem a tím uvedla telefon z klidové polohy do pohybu, který byl zase zastaven až mým obličejem. Díky dokumentaci na telefonu byl monokl snadno vysvětlitelný a naše pobavení z celé situace jsme mohli šířit dál. (ZM)

Do soutěže Solar Decathlon jsem se dostala na podzim roku 2021. Původně jsem se měla zapojit jako světelný technik, ale později k tomu přibyla ještě pozice v PR týmu. Mou prací bylo posouzení denního osvětlení v domečku a následný návrh a instalace umělého osvětlení venku i uvnitř. Během návrhu jsem posbírala mnoho zkušeností především od Hynka Medřického, kterému bych chtěla moc poděkovat za vstřícnost a trpělivost s našimi nápady. Postupem času jsem získala místo v PR týmu, ve kterém jsme si společně s Eliškou Kopačkovou, Pepou Haberem, Kubou Divišem a Richardem Matkobišem užili spoustu srandy, ale občas taky pár perných chviliek. Práce v PR týmu byla pro mě i pro ostatní členy úplně nová zkušenost, ale i tak se nám ji podařilo přetavit ve tři zdařilé konference nebo vánoční akci na naší fakultě. Dílčí týmy i tým jako celek odvedl spoustu práce a zkušeností, které si z projektu všichni odnášíme, nebudou zapomenuty. (ML)

Zúčastnit se soutěže ve výstavbě inovativních udržitelných domů mi navrhl vedoucí mé diplomové práce. Do projektu jsem nastoupil v září v roli elektrikáře spolu s Vaškem Zelenkou a tehdy nám zbývalo jen 6 měsíců na návrh, projekci a realizaci elektrických a datových rozvodů, fotovoltaického systému s bateriovým úložištěm, energetického managementu, systému monitoringu, ovládání a řízení vzduchotechniky, vytápění a osvětlení. Projekt se do

60 minut do předání



40 minut do předání



poslední fáze dynamicky měnil pod rukama a my jsme museli držet krok. Zároveň se nám dařilo získávat partnery, kteří do projektu dodali materiál, zkušenosti a finanční podporu. Jako partnera jsem oslovil i Schneider Electric, která mi později nabídla spolupráci a nyní pro ni pracuji v týmu rozvíjející systémy microgridových sítí. Když začala fáze stavby, v březnu 2022, vzal jsem karavan a na dalších 7 týdnů jsem se odstěhoval na staveniště do areálu UCEEB v Buštěhradu. Zde jsem měl možnost nejen od rána do večera tahat kabely a projektovat elektročást, ale také se seznámit i se všemi členy týmu, které jsem doposud znal jen z telefonátů či online schůzek. Podpořily to i večery strávené u ohně nebo grilu před karavánem, často s Ronym Haškem, se kterým grilujeme dodnes. (JS)

Účast v soutěži Solar Decathlon pro mě byla nezapomenutelnou zkušeností. Rok a půl práce – návrh domu od konceptu po realizaci. Ze dne na den jsem se stala součástí týmu, který reprezentoval ČVUT v mezinárodní univerzitní soutěži. Paralelně s psaním diplomové práce jsem tak měla možnost vést tým urbanistů, podílet se na architektonickém návrhu, ale také na realizaci. Pokreslili jsme 10 tapet se školkovými dětmi, upekla jsem 350 propagačních perníčků a několikrát jsem veřejně prezentovala koncept našeho domu – česky i anglicky. Vytvořili jsme stovky propagačních materiálů, desítky počítačových modelů a dva obrovské kartonové. Vypracovali jsme kompletní dokumentaci a během několika týdnů společně vlastníma rukama postavili dům.

Byla to šílená jízda, ale šla bych do ní znova!

(GAZ)

Interview

Co bylo nejtěžší: Moc do toho studentům nemluvit a snažit se vydržet, než na konkrétní řešení problému přijdou sami, a zůstat spíše v pozadí. A nadměrně se nestresovat z finanční situace.

Co mě mrzelo: Že jsme neměli dost času detailně prohlížet další soutěžní domy a diskutovat řešení s jejich autory, že soutěž klade malý důraz na kvalitu stavebního provedení soutěžního domu, že jsme neuměli dostatečně dobře prodat myšlenku, že inovativní přístup může spočívat i v jednoduchosti a okamžité použitelnosti v praxi.

Co mě také potěšilo: Že při přípravě Living Lab si pořadatelé vybrali náš dům za svou kancelář, „protože je takový normální“.

(JT)

Mimo práci na stavbě Martina pořádala trojici konferencí na téma udržitelnost, kde Jakub pravidelně vystupoval a rozebíral energetický koncept projektu. Na třetí konferenci se potkali dohromady jako moderátoři u tématu světla, Martina za denní a Jakub za elektrické světlo. Právě osvětlení se stalo jejich společným tématem na stavbě. Mimo to dohromady sestavili rozkládací postel, která ve Wuppertalu stojí snad dodnes. Společným tématem se stalo i pečení dezertů na konferenci. Perník v plynové troubě v karavanu nebo štrůdl v elektrické troubě našeho skoro rozebraného domečku bez střechy pod širým nebem byly

40 minut do předání



30 minut do předání



dezerty vskutku nezapomenutelné. Stavba domu ve Wuppertalu byla náročná pro oba, neboť času nezbývalo mnoho a bylo třeba dotáhnout všechny detaily ať už v zapojení a revizi elektrorozvodů či umístění světel. Od svého oboru si často odskočili a pomáhali jinde, třeba při nařezání a navrtání desek Cembritu nebo s doplňováním rostlinek rajčat a jahod. Celému týmu patří velké uznání, že se dům podařilo dokončit včas a zúčastnit se s ním soutěže. To, že se nám podařilo uspět v různých kategoriích, je jen třešničkou na dortu. A když už jsme u těch dezertů, končí-li zde příběh soutěže Solar Decathlon, pak zde začíná příběh přátelství. Martina své dovednosti v pečení pravidelně využívala při pečení na svatby, se kterými jí Jakub začal pomáhat. Zprvu dobré přátelství se později propeklo v něco víc a teď už to Martina s Jakubem pečou spolu. Domeček FIRSTLIFE v Německu po roce od dokončení navštívili již spolu jako partneři plánující společnou budoucnost, tedy společnou a udržitelnou budoucnost. (ML + JS)

Hotovo, podepsáno!



Jeden z organizátorů Edwin Rodriguez-Ubinas při svém vystoupení použil fotografii naší zelené střechy s pergolou



energy endeavour
FOUNDATION

BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





ZÁVĚREČNÉ POZNÁMKY

Účast v soutěži a zejména při finální stavbě ve Wuppertalu byla pro všechny členy týmu FIRSTLIFE velkou výzvou, občas byli možná také překvapeni, co všechno vydrží... Kritických momentů – nebo možná jen za kritické v daný moment považovaných – bylo pochopitelně dost. Podstatné je, že tým jako celek vydržel až do konce, že v mezinárodní soutěži průměrně uspěl, a hlavně že se nikdo při náročné fyzické práci nezranil.

Studenti si během toho mohli uvědomit, jaký je rozdíl mezi kliknutím a tažením počítačovou myší a skutečnou linií vyrobenou na stavbě, jaký je problém věci dobře zkoordinovat a celý proces řídit. Možná také až budou příště třeba navrhovat komplikované detaily stavební konstrukce, si lépe uvědomí, že vše musí být v běžných podmínkách vyrobitelné, pokud možno jednoduše a rychle, s velkou mírou jistoty, že řešení bude dlouhodobě funkční. Studenti se v praxi učili pracovat v různorodém týmu, se všemi výhodami i možnými obtížemi.

Během soutěžení ve Wuppertalu se vytvořila specifická komunita lidí spojených společnou myšlenkou, shodnými úkoly. Vládla přátelská atmosféra, i když týmy byly v době stavby vlastně konkurenty. V souladu s pravidly a doporučeními managementu byla i nabídka vzájemné výpomoci mezi týmy – zapůjčení technického prostředku, přebývajících materiálů nebo i zrovna volného studenta specializujícího se na danou věc. Nejvíce se to projevilo při masivní výpomoci švédskému týmu, který nebyl svými kapacitami schopen v požadovaném termínu dům vůbec dokončit.

Možným dokladem o velké náročnosti celé myšlenky soutěže Solar Decathlon v její tradiční podobě je nedávné sdělení (listopad 2023) americké nadace EEF, že se dosud nenašel v Evropě nikdo, kdo by pro rok 2025 nebo 2026 chtěl další ročník soutěže organizovat. Nedávný ročník svou komplexností úloh a celkovou náročností zřejmě dosáhl maxima možného. Tak se může stát, že se celý koncept bude muset znovu od začátku promyslet. Snížit náklady i environmentální zatížení – možná nestěhovat domy, ale jen jejich virtuální obrazy a fyzické modely s tím, že skutečná stavba zůstane v domovském kampusu. Může tak třeba ještě lépe odpovídat místním podmínkám a budou ji moct ve výuce využívat další studenti po několik dalších let. Pak bychom ale zase přišli o tu radost z živých setkávání se zahraničními týmy v soutěžním rauši a o vzájemné diskuze a inspirace. Možná se ale najde nějaký kompromis. V každém případě, rozhodující prvky této soutěže bude dobré do budoucna zachovat a rozvíjet. Ve prospěch kvalitní výuky budoucích profesionálů ve výstavbě budov. A také pro veřejnost.

Znovu se prokázalo, že udržitelná výstavba budov je skutečně možná a může být různorodá. Stále je co objevovat a ověřovat. Solar Decathlon znamenal pro účastníky víc než jen soutěž se sofistikovanými pravidly. Je to svátek, ale náročný.

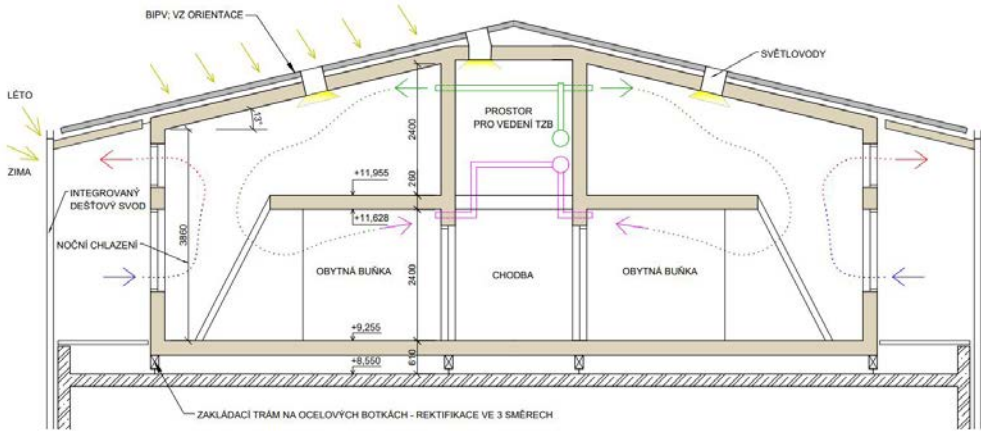
A co se týká nástaveb na studentské koleje: úkol trvá. V dalším akademickém roce jsme se se studenty k tématu vrátili, tentokrát na Strahov, blok 1.

V Praze, v prosinci 2023, Jan Tywoniak, Kateřina Sojková a Zdenko Malík

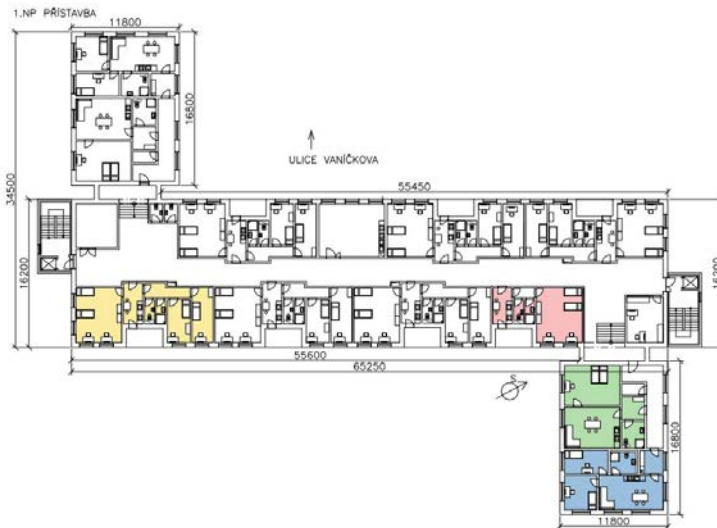
Koleje Strahov, blok 1 z roku 1960. Čárkovaně je vyznačen předpokládaný objem dvoupodlažní nástavby jako zadání pro studenty Specializovaného projektu 2, studijní program Budovy a prostředí, Fakulta stavební ČVUT.



Nástavba ve schematickém řezu, Matěj Dvořák



Půdorysné uspořádání nových podlaží, Michaela Kuklová



PODKLADY

- 1 <http://firstlife.cz>
- 2 <https://sde21.eu>
- 3 <https://annex74.iea-ebc.org>
- 4 <https://www.btga-arch.uni-wuppertal.de/de/team/prof-dr-ing-karsten-voss/>
- 5 <https://livinglabnrw.uni-wuppertal.de>
- 6 <https://sdeurope.uni-wuppertal.de/en/sde-21/22/teams-projects/firstlife-prague-czech-republic/>
- 7 ČSN EN 15251 *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky*
- 8 ČSN EN 16798-1 *Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky – Modul M1-6*
- 9 Ritosa, K. – Saelens, D. – Roels, S.: Assessing the co-heating test as reference for heat loss coefficient estimation: In-depth analysis on an artificial dataset. *Energy and Buildings*, November 2023
- 10 Novák, J.: *Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov*. Grada, 2008
- 11 ČSN EN ISO 9972 *Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda*
- 12 ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*
- 13 ČSN EN ISO 16283-3 *Akustika – Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách in situ – Část 3: Zvuková izolace obvodových plášťů*
- 14 Voss, K. – Simon, K. (editors): *Solar Decathlon Europe 21/22. Competition source book*. Published by University of Wuppertal, Germany, 2023. <https://doi.org/10.25926/7v9s-me45>
- 15 Musall, Eike, et al.: *Solares und kreislaufgerechtes Bauen: die deutschen Beiträge zum Solar Decathlon Europe 21/22*. Germany, Hochschule Düsseldorf, 2023



Použité materiály a prvky

Dřevěné prvky

- desky OSB3 Superfinish ECO Kronospan
- dřevěné hranoly KVHK S10
- dřevěné hranoly BSH GL24h
- prahy nosných stěn: překližka LVL R
- masivní vícerstvý dřevěný panel DEKPANEL
- vnější opláštění stěnových panelů EGGER DHF 2PD
- spodní plášť podlahových panelů: voděodolná překližka BFU100 F/W bříza 18 mm
- smrkové latě impregnované

Obklady stěn

- exteriéry: CETRIS Basic
- interiéry: Packwall

Podlahy

- voštinové prvky pro podlahové vytápění Power Floor Slim (Wolf Bavaria)
- desky Phonestar Tri (Wolf Bavaria)
- nášlapná vrstva PVC Tarkett

Okna

- Slavona Progression, zasklení Eclaz GlassSolutions

Tepelné izolace

- výplň panelů střechy, podlahy a obvodových stěn: CIUR ClimatizerPlus
- podlaha: Unger Diffutherm Udi THERM SK
- obvodové stěny: Unger Diffutherm Udi FLEX
- střecha: ISOVER EPS 200

Hydroizolace

- fólie DEKPLAN 76
- geotextilie Filtek
- ochranná difuzní fólie obvodových stěn SOLITEX FRONTA QUATTRO
- pojistná hydroizolace střechy SOLITEX MENTO 1000
- parobrzdná fólie do střechy INTELLO Plus

Těsnicí prvky

- tmel Aerosana Visconn Pro Clima
- tmel ORCON F
- manžety KaflexDuo Pro Clima
- pásy TESCON VANA

Terasa/střecha

- terasová prkna AU-MEX Thermo Borovice jemná drážka
- hranol pod terasová prkna AU-MEX exotické dřevo

- substrát s biocharem pro zelené střechy a stěny ROOFCHAR
- kamenivo keramické lehké frakce 4/8 (hydroakumulační vrstva vegetační střechy)
- fólie nopová perforovaná HDPE s nakaširovanou filtrační textilií do vegetačních střech

Vytápění a větrání

- tepelné čerpadlo CTC EA 510 M
- větrací jednotka 4X V 1.1 Salda
- zásobník tepla Regulus 181 l, PS 200 N+
- zásobník pro přípravu teplé vody Regulus RBC 200 HP

Elektroinstalace a řízení

- elektroinstalační materiál a vyzbrojené rozvaděče od Schneider Electric
- řídicí jednotka Regulus IR 14 CTC
- řídicí jednotka Lindab s řídicím systémem SimplyAIR
- řídicí jednotka a rozšiřující moduly Teco Foxtrot
- modulární systém pro řízení technických zařízení v budovách iCOOL 4
- senzor kvality vnitřního prostředí IAQ04 UCEEB ČVUT

Fotovoltaika

- flexibilní CGS eFlex Solar Panel Flisom 2,7 kWp
- bateriové úložiště FitCraft Save box Home 2,5 kWh

Osvětlení

- zapuštěné LED biodynamické osvětlení s proměnnou teplotou chromatičnosti, intenzitou a směrovostí během dne s vysokým indexem podání barev (CRI 98); ovládání pomocí protokolu DALI

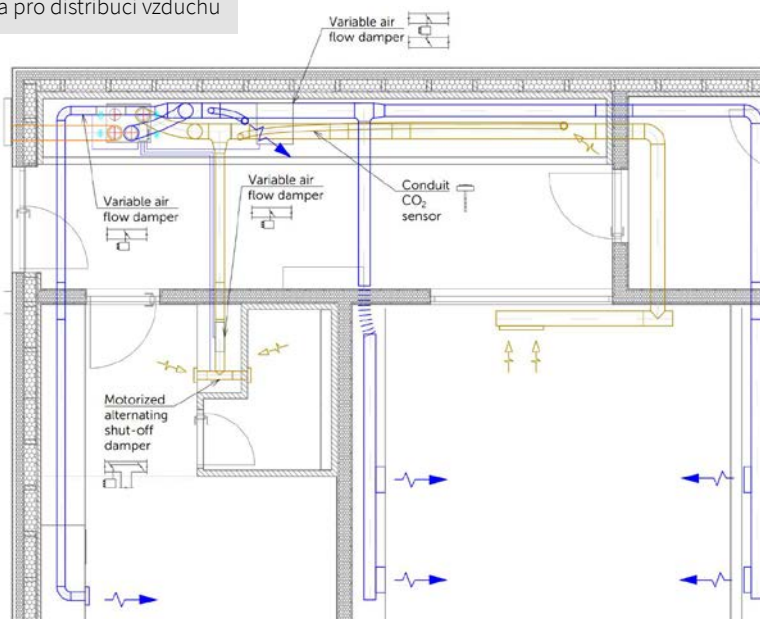
Nábytek

- biodeska smrková
- povrchová úprava nábytku: vosk Osmo
- kuchyňská pracovní deska LTD Egger ST2

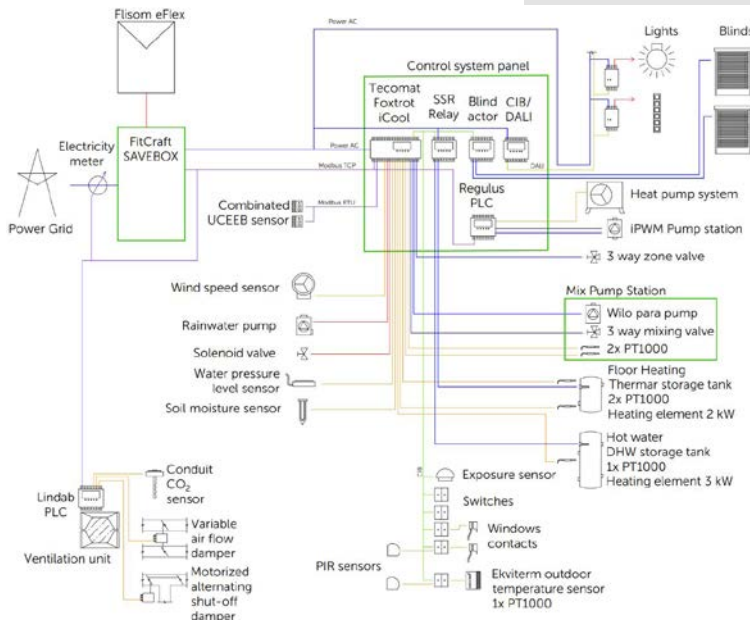
Ukázky z detailní projektové dokumentace

(Finální report má 514 stran.)

Soustava pro distribuci vzduchu



Část schématu řízení provozu domu







Odhodláni podporovat váš talent

Jsme hrdým partnerem vysokých škol a univerzit

**BUDOUCNOST
JSTE VY**  **KB**

Pořadatelé



Spolupráce



Záštity



ČESKÁ KOMORA ARCHITEKTŮ



Ministerstvo zahraničních věcí České republiky



Mediální partner



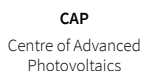
Zlatí partneři

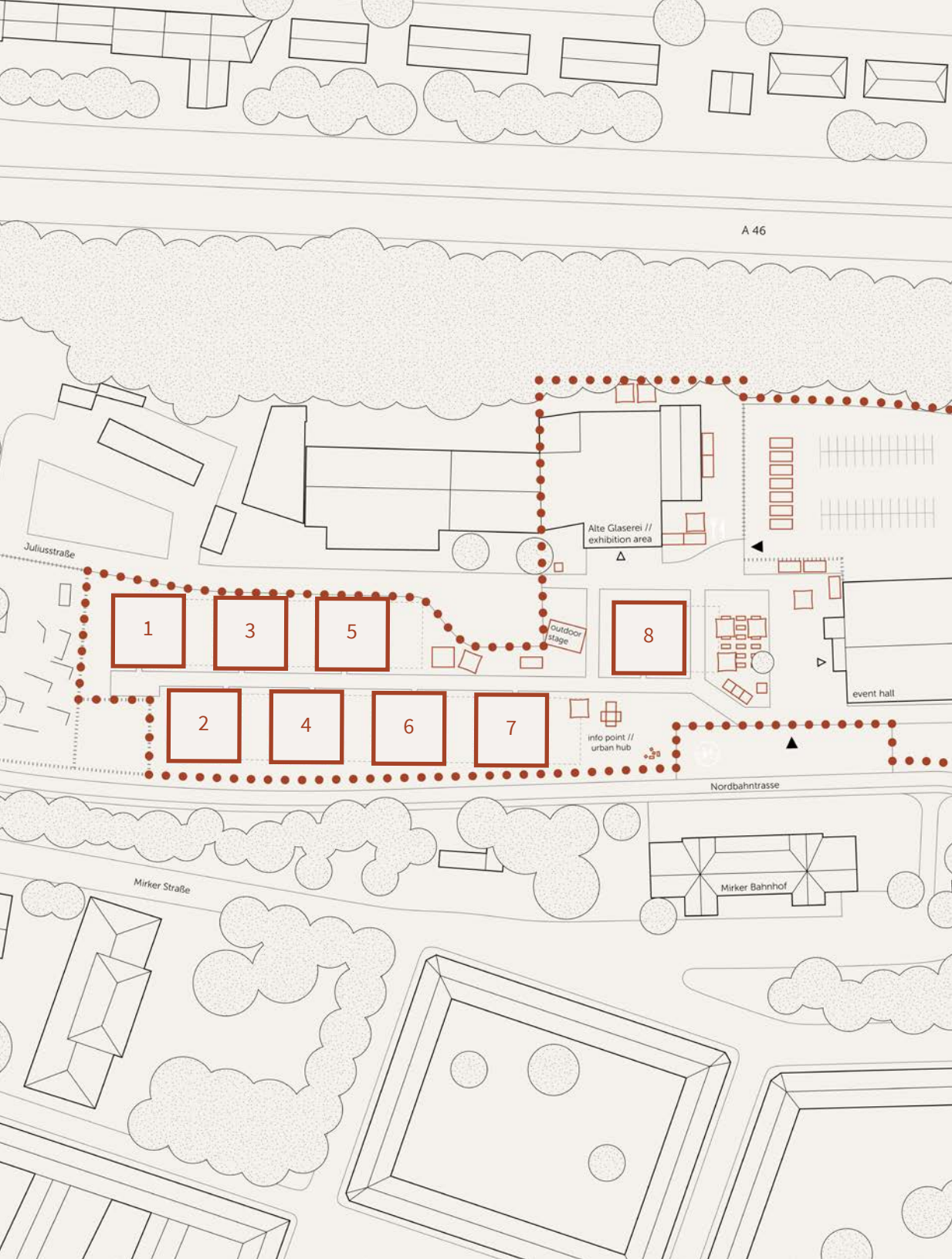


Stříbrní partneři

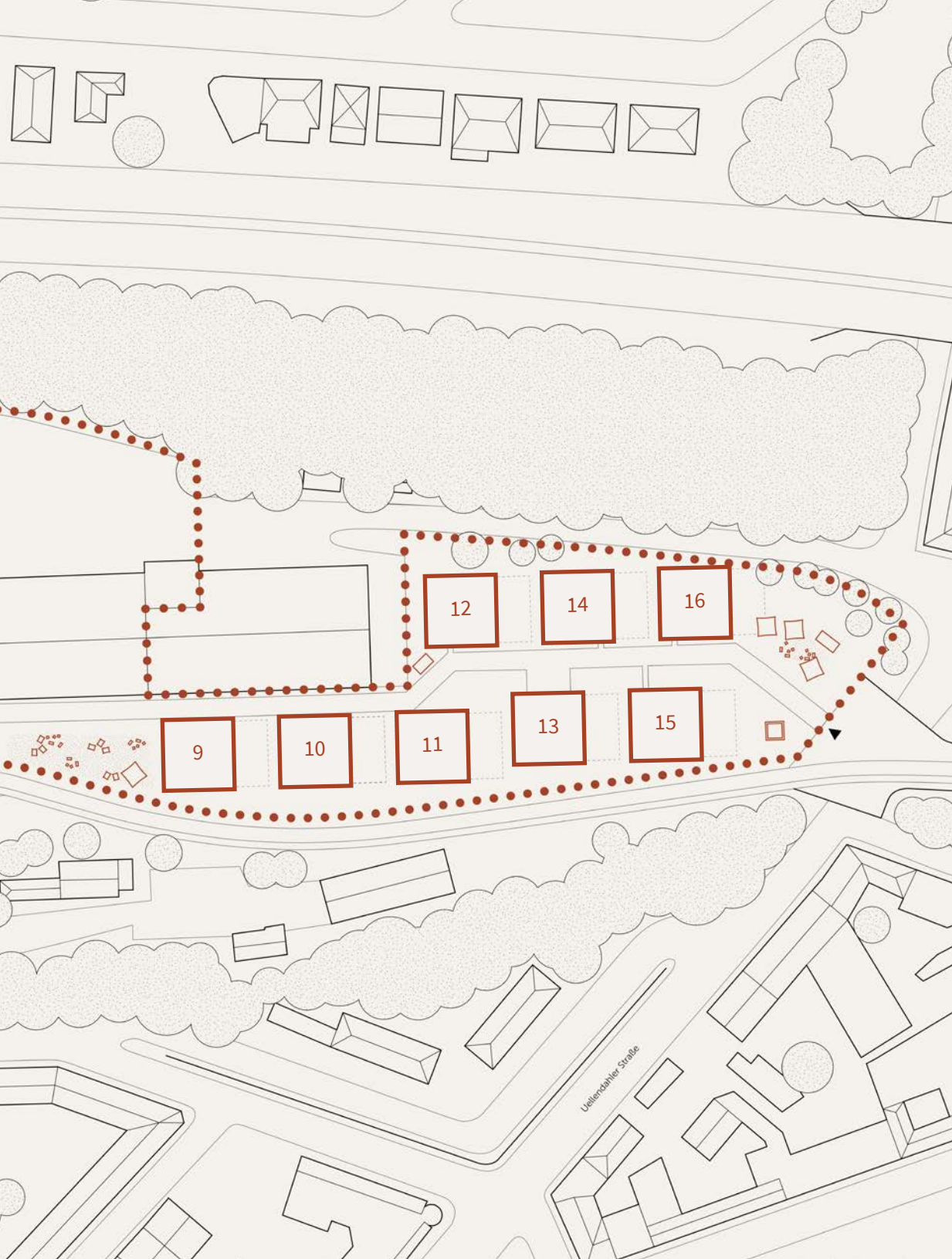


Bronzoví partneři

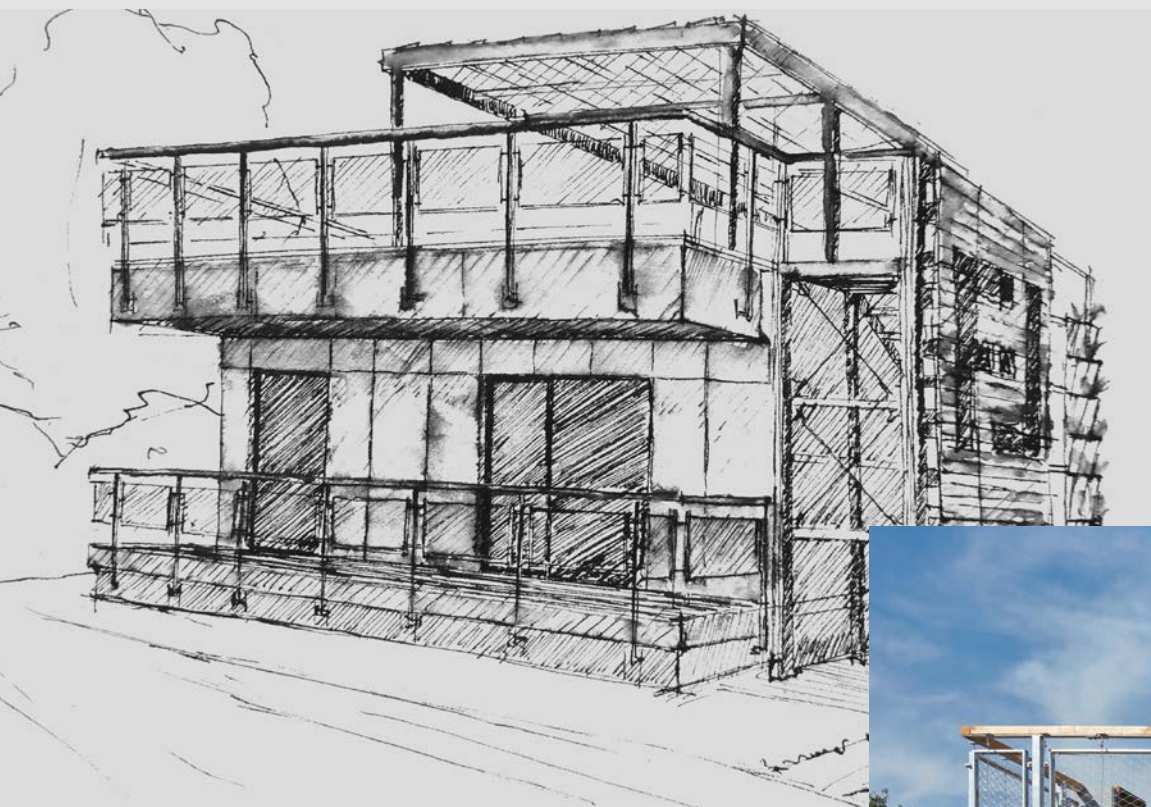




1 – AZALEA | Valencie, **2** – LOCAL+ | CÁCHY, **3** – 1 House for all | Tchaj-pej, **4** – FIRSTLIFE | Praha, **5** – ofKIT | Karlsruhe, **10** – VIRTU/e | Eindhoven, **11** – Deeply high | Istanbul/Lübeck, **12** – EFden | Buku



MIMO | Düsseldorf, **6** – Lungs of the City | Pécs, **7** – Team Sweden | Göteborg, **8** – SUM | Delft, **9** – Rouraš, **13** – coLLab | Stuttgart, **14** – levelUP | Rosenheim, **15** – X4S | Biberach, **16** – AURA | Grenoble



Studentské týmy a pořadatelé se několik let intenzivně zabývali mezinárodní studentskou soutěží Solar Decathlon Europe 21/22. Jsem rád, že český tým uspěl a zapojil se i do navazujícího projektu Living Lab. Dům FIRSTLIFE sází na jednoduchost prostorového řešení s důsledným využitím přírodně blízkých a recyklovaných materiálů. Představuje moderní a současně okamžitě v praxi realizovatelné řešení střešních nástaveb.

*Karsten Voss – profesor na Bergische
Universität Wuppertal, ředitel soutěže*

