

Montáž atypické ocelové konstrukce solární sušárny kalů ČOV v Chebu

Předmětem stavby je zařízení určené k sušení odvodněného kalu situované v severovýchodní části areálu čistírny odpadních vod (ČOV) v Chebu. Objekt sestává ze dvou hal orientovaných v ose jihozápad–severovýchod, přičemž u jedné z hal je integrována rozvodna nízkého napětí. Součástí projektu je rovněž samostatný objekt pro dočasné uskladnění odvodněného kalu umístěný v bezprostřední blízkosti nově budovaných solárních skleníků. Toto zařízení představuje teprve třetí instalaci svého druhu na území České republiky. Využívá obnovitelnou energii ze slunečního záření k intenzivnímu snižování vlhkosti a objemu kalů vznikajících při čištění odpadních vod. Díky této technologii dochází ke znatelnému snížení nákladů na přepravu a konečnému odstranění kalů, přičemž celý proces významně přispívá k environmentální udržitelnosti a efektivitě provozu ČOV.



DISPOZIČNÍ A FUNKČNÍ ŘEŠENÍ

Celkový letecký pohled.

Solární sušárna sestává ze dvou samostatných hal o půdorysném rozměru každé haly 125 × 13 m. Haly jsou tvarově i rozměrově stejné s monolitickou deskou tvořenou cementobetonovým krytem CB II, která byla provedena finišerem. Železobetonové opěrné stěny pro pojezd stroje a pro ukotvení ocelové konstrukce haly jsou provedeny stejnou metodou jako deska haly.

Dále je v rámci tohoto stavebního objektu proveden železobetonový monolitický základ pro kontejner rozvodny NN a dodán ocelový kontejner, jenž je na tento základ osazen. Základ je obdélníkového půdorysného tvaru se zkosnými rohy a stěnami se zhlavím

zhruba 200 mm nad úrovní upraveného terénu. Vnitřní prostor pod kontejnerem, zapuštěný pod terénem, slouží jako kabelový prostor.

Na čela hal navazuje zpevněná plocha pro navážení odvodněného kalu a pro odvoz vysušeného kalu. Haly jsou vzájemně odsazeny tak, aby sesutý sníh nepřetěžoval plášť sousední haly a bylo možno strojově za použití nakladače v prostoru mezi halami odklízet sníh.

Vlastní haly mají nosnou konstrukci z ocelových trubek. Spoje ocelové konstrukce hal jsou šroubované. Opláštění hal je z dvouvrstvé fólie s UV filtrem. Napětí fólie je zajištěno vzduchem mezi dvěma vrstvami fólie, který je do tohoto prostoru vháněn ventilátory. Při hřebeni hal jsou v plášti provedeny větrací klapky. Ocelová konstrukce hal je kotvena do základových konstrukcí chemickými ocelovými kotvami.

Vjezd do hal je navržen ve štítových stěnách objektů – v každém štítu je navržena trojice posuvných vratových křídel, která se vzájemně překrývají, takže vstup

je zajištěn postupně prakticky v celé šířce průčelí hal. Veškeré vnitřní instalace jsou dodány v rámci technologie. Pro přírodní kabely elektro a rozvody vytápění hal jsou v základové konstrukci provedeny chráničky.

Půdorysný rozměr objektu meziskladu (základové desky) je $8,5 \times 15$ m. Objekt je z čelní strany otevřený pro možnost vjíždění nakládací techniky. Zhlaví stěn betonové vany vyčnívá 3 m nad nejvyšší místo podlahy haly, která je spádovaná směrem k vjezdu, kde je osazena liniová vpusť, navazující na zpevněné komunikace.

Na železobetonových stěnách vany je osazena nosná ocelová konstrukce přístřešku s pultovou střechou. Na ní je uložen střešní plášť z trapézového plechu, který na podélných stranách haly přesahuje 750 mm přes vnější obrys betonových stěn vany a na příčných štítových stranách haly přesahuje 550 mm přes vnější obrys betonových stěn vany. Jihozápadní okraj pultové střechy je ve výšce přibližně 6,5 m nad terénem a okap na severovýchodním okraji střechy je ve výšce zhruba 4,9 m nad terénem. Prostor mezi střechou a betonovými stěnami vany není nijak opláštěný a umožňuje provětrávání haly. Dešťová voda ze střechy je odvedena podokapními žlaby a střešními odpady na přilehlý terén (do betonových žlabů) a odvedena na přilehlou asfaltovou komunikaci.

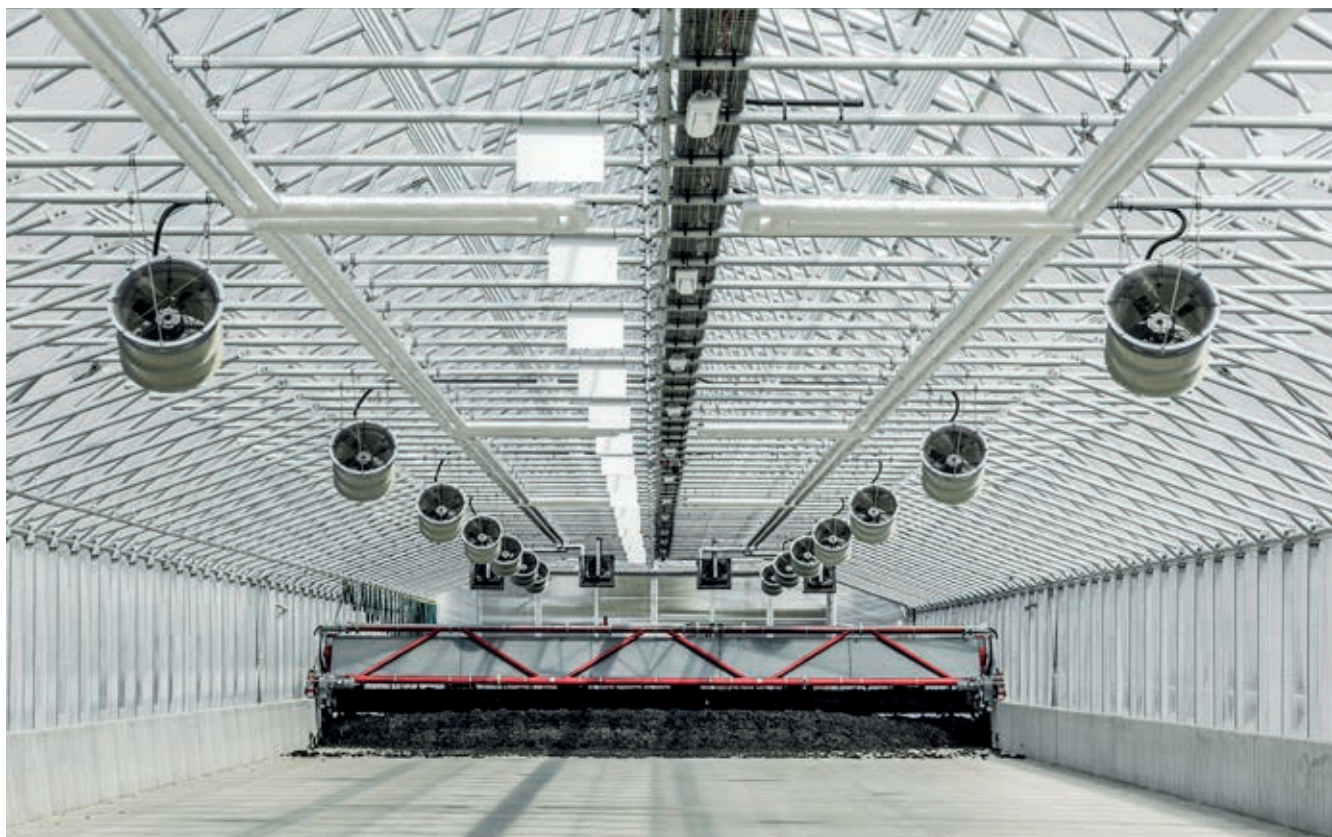
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE

Nosná ocelová konstrukce hal je tvořena příčnými rámy vzájemně propojenými prvky podélného ztužení. Vzdálenost jednotlivých příčných ráků je typicky 2 m, resp. dvě pole s roztečí 2,5 m. Sloupy příčných ráků jsou navrženy z dutého svařovaného profilu se čtvercovým průřezem $100 \times 100 \times 6$, na něž navazuje hlavní obloukový nosný profil střechy TR 76,1 $\times$ 6,3.

Příhradový nosník příčné vazby je z trubkových profilů TR 60 $\times$ 3, TR 38 $\times$ 3, TR 34 $\times$ 3. Z obdobných profilů je navrženo i podélné ztužení a propojení příčných ráků. Ocelová konstrukce je dělena na montážní celky z důvodu dopravy, žárového zinkování a následné montáže.

Pohled na dokončené haly sušárny.





Pohled do haly osazené
technologií.

Kotvení ocelové konstrukce do základové betonové desky je vetknuté pomocí chemických ocelových kotev. Vzájemné spoje ocelové konstrukce hal jsou montážně šroubované.

Součástí ocelové konstrukce hal jsou posuvná hliníková vrata, plněná 8 mm polykarbonátem v průčelí hal. V každém štítu jsou vrata rozdělena do tří vratových křídel, která se vzájemně překrývají, takže vstup bude zajištěn minimálně ze 2/3 celé šířky vratového otvoru hal. Pro ztužení konstrukce čelních stěn jsou nad vrata navrženy vodorovné příhradové nosníky.

Vnější opláštění hal je z dvouvrstvé dokufované fólie s UV filtrem. Napětí fólie je zajištěno vzduchem mezi dvěma vrstvami fólie, který budou do tohoto prostoru vhnět instalované vzduchové ventilátory.

Mezi stěnami spodní stavby a opláštěním z uvedené fólie je mezera pro nasávání vzduchu do prostoru sušárny. Z toho důvodu je opláštění fólií ukončeno ve výšce 300 mm nad základem, aby byl zajištěn vstup vzduchu do uvedené mezery.

ÚČASTNÍCI VÝSTAVBY

Investor:	CHEVAK Cheb
Generální projektant:	AQUA PROCON
Projektová dokumentace OK:	EXCON
Generální dodavatel:	STRABAG Rail
Zhotovitel části OK:	EXCON
Termín realizace:	5/2024 – 5/2025

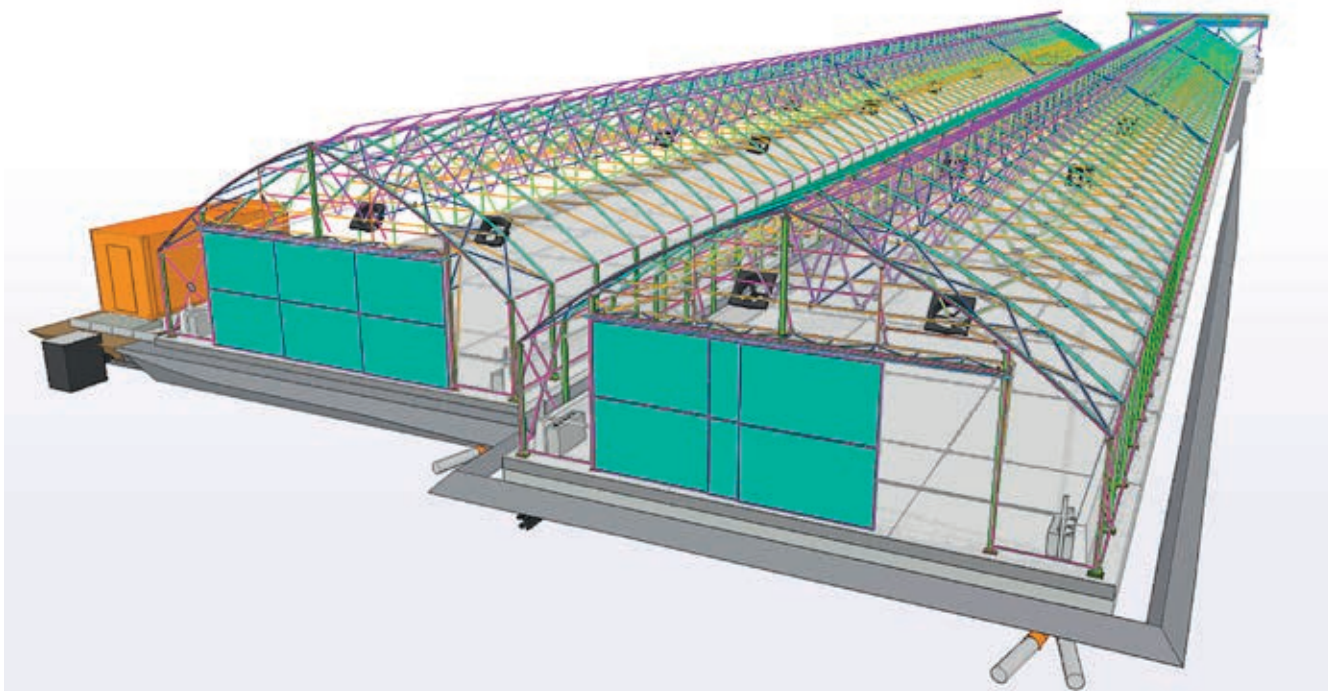
Při hřebeni hal jsou v plášti provedeny větrací klapky v celé délce hal, s mechanikou otevírání oken (hřídel, ozubená kola, hřebenové vyhazovače) a pohony.

Povrchová ochrana ocelové konstrukce hal a zastřešení meziskladu je žárově zinkovaná bez další povrchové úpravy.

Nosná ocelová konstrukce meziskladu je tvořena příčnými vazbami kotvenými do zhlaví betonových stěn pomocí předem zabetonovaných kotevních košů. Příčné vazby jsou tvořeny sloupy z profilů TR 159 × 8, resp. TR 140 × 6 a příčlemi z profilu HEA 240, které jsou osazeny v osové rozteči 4,9 m. Dvě krajní vazby jsou plné, dvě vnitřní vazby jsou poloviční, uloženy na podélný průvlak z profilu HEA 360. V rovině střechy jsou vazby propojeny ocelovými vaznicemi z profilu IPE 160, v čele profilem IPE 180. V krajních polích střechy haly je ocelová konstrukce zavětrována profily L 70 × 6, resp. L 60 × 6. Ve svislé rovině boků a zadní stěny jsou navržena svislá ztužidla z profilů TR 89 × 5.

PROJEKTOVÁ A VÝROBNÍ DOKUMENTACE

V rámci projekčních prací byly optimalizovány všechny základní prvky nosné konstrukce. Důležitá byla celková koordinace včetně zapracování dodatečných požadavků a změn tvaru konstrukce. Projekt byl koordinován soutiskem prostorových modelů všech profesí. Finální projekt ocelové konstrukce byl zpracován ve 3D modelu v systému TEKLA



↑ 3D pohled z výrobního modelu konstrukce.

← Detail konstrukce větrací klapky.



Structures. Z tohoto modelu, po doplnění všech detailů, byly vygenerovány jak výrobní a montážní výkresy, tak i data pro číslicově řízené stroje používané ve výrobě firmy EXCON v Teplicích.

MONTÁŽ

Výroba i montáž ocelové konstrukce haly byla provedena v souladu se zařazením konstrukce do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2 a dále v souladu s technickými a kvalitativními podmínkami investora stavby vodohospodářské společnosti CHEVAK Cheb.

Montáž byla zahájena přípravou kotvení ocelové konstrukce a následnou montáží příčných rámců hal, které byly vzájemně propojovány podélným propojením a ztužením. Montáž ocelové konstrukce probíhala po etapách zohledňujících výrobu a provedení povrchové ochrany žárovým zinkováním, ale také požadavek na možnost osazení hlavní technologie – kypřicího stroje do haly v průběhu montáže.

Po provedení kompletní montáže ocelové konstrukce hal byla namontována technologie otevíraných střešních klapky a dvouvrstvé fólie opláštění a vrat v čelních stěnách hal.

ZÁVĚR

Ocelové konstrukce pro solární sušárnu čistírenských kalů byla namontována v požadovaných termínech. Rozsahem ocelové konstrukce nejde o velké dílo, ale stavbu zcela atypickou svým tvarem a hlavně využitím.

Protože se stále zpřísňují evropské předpisy ohledně provozování čistíren směrem k jejich energetické neutralitě, ani výsledný vysušený kal nemusí v budoucnu v plném objemu mířit na skládku, ale může být energeticky využit jako obnovitelné palivo.

Foto: Tomáš Malý

Autoři:

Ing. Jindřich Beran je ředitelem oddělení projektů společnosti EXCON.

Jan Hameta působí jako vedoucí provozní jednotky Vodohospodářské stavby ve společnosti STRABAG Water.