

# Surovinové hospodářství a výrobní monoblok sklárny Aktis – Ruská federace

V minulých letech firma IKON, s. r. o., vyprojektovala do Ruské federace několik skláren obalového skla. Ve všech případech se jednalo o projekty stavebních částí v rozsahu spodní stavba, nosná ocelová konstrukce a opláštění. Prezentovaná a již realizovaná stavba sklárny Aktis patří v množství své produkce 1 300 t / den obalového skla (láhví) k největším v Evropě. Komplex sklárny zahrnuje 8 samostatných objektů, z nichž každý plní svou specifickou úlohu v procesu výroby a jsou vzájemně úzce technologicky propojeny. Pro jednoduchost lze stavbu rozdělit do dvou stavebních celků – surovinového hospodářství a výrobního monobloku.

V **surovinovém hospodářství** probíhá skladování a příprava jednotlivých surovin pro výrobu sklářského kmene (vsázky) dle technologické receptury. Její produkce je kalkulována na výrobu 900 t / den obalového skla v nově realizovaném monobloku, dalších 400 t / den se předpokládá pro stávající tavicí agregáty. Vsázka je dopravována do **Výrobního monobloku**. Zde jsou umístěny dva tavicí agregáty, každý o výkonu 450 t/den. Ve výrobním monobloku probíhá tavení, tvarování, chlazení a balení hotové produkce. Jsou zde pomocné provozy a sklady hotové produkce. Plně automatizovaný provoz je nepřetržitý – 24 hodin denně. Sklárna je dílem českých projektantů a technologů. Stavební části byly realizovány investorem, technologické dodávky jsou z České republiky, s případnými zahraničními subdodávkami.

## STUDIE A VIZUALIZACE

Podkladem pro zpracování **studie**, byly technologické požadavky, včetně dispozic a prostorových nároků. Na jejich základě byl vypracován 3D model konstrukce a spodní betonové stavby. Jelikož se jedná o složitý stavební komplex, bylo nutné sladit technologii s návrhem konstrukčního řešení objektů jak prostorově, tak i funkčně. Při realizaci projektu jsme ocenili softwarový systém Tekla Structures. Prostorovým modelováním stavebních konstrukcí



Vizualizace

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby	Sklárna Aktis
Investor	OAO Фирма Актис
Místo stavby	Rostov na Donu, Ruská federace
Stavební celky	- Surovinové hospodářství - Výrobní monoblok (Hutní hala)
Rozsah projektové dokumentace	základové konstrukce, ocelová konstrukce, opláštění
Celková hmotnost ocelové konstrukce	5 900 t
Zpracovatel projektové, výrobní dokumentace	IKON, s. r. o., Frýdek-Místek
Autorský a technický dozor	IKON, s. r. o., Frýdek-Místek

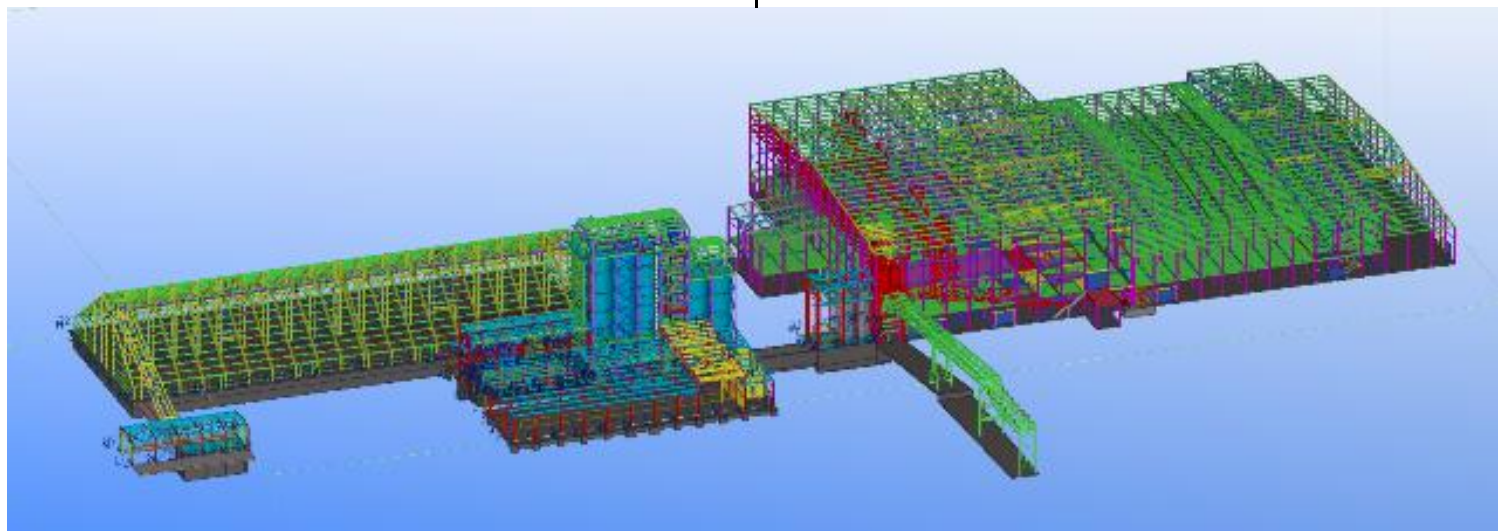
(ocelové konstrukce i betonových základů) bylo umožněno akceptovat složité dispoziční i funkční požadavky navrhovaného technologického vybavení objektů. V případě potřeby se do stavebního modelu vkládaly i technologické prvky, což napomohlo vzájemné koordinaci s technologickým projektem, zkrátilo dobu projektování a v neposlední řadě minimalizovalo vzájemné kolize.

Zvláště užitečným při projektování i realizaci se stal Tekla Web Viewer (zobrazoval 3D náhled na model, lze měnit úhel pohledu). Pravidelná aktualizace modelu na webových stránkách výrazně zefektivnila komunikaci mezi projektanty a vyjasňovala konstrukční řešení při realizaci ocelové konstrukce.

Po vyřešení prostorového a konstrukčního uspořádání objektů byla zpracována také **vizualizace**. Sloužila zejména investorovi k jednáním s dotčenými partnery a organizacemi. Dominantní výškový objekt kmenárny (výška v hřebeni 40 m) ze Surovinového hospodářství zvláště určuje architekturu stavby.

## INFORMACE O PROJEKTU

Projektová dokumentace byla řešena jednostupňově, v úzké spolupráci s investorem a s projektanty technologie, po dobu 18 měsíců. Byly respektovány požadavky norem GOST a SNIIP,



Model Sklárny Aktis v Tekla Structures

ocelová konstrukce byla vyprojektována z ruských profilů na základě statiky zpracované programem Scia Engineer. Vše v ruském jazyce. Licenci projektu pro Ruskou federaci zajišťoval investor.

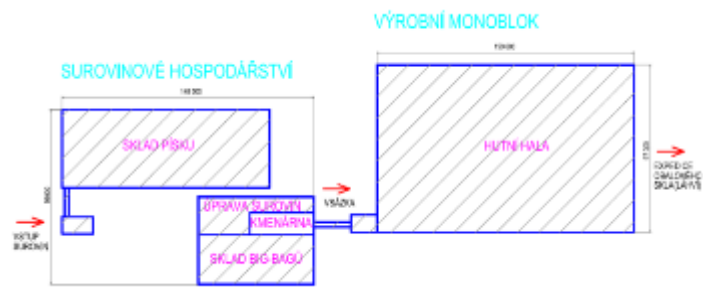


Schéma celkové situace

## TECHNICKÝ POPIS

### Surovinové hospodářství - celková hmotnost OK 2600 tun

Surovinové hospodářství sestává ze samostatných objektů, které spolu technologicky souvisejí:

- Sklad písku
- Úprava surovin
- Sklad big-bagů
- Kmenárna

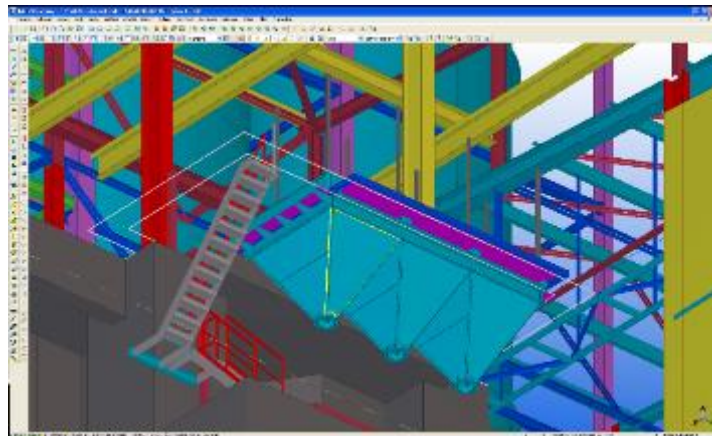
Suroviny jsou dováženy po železnici. Z vagonu jsou vysypávány do **násypky** (tvar komolého jehlanu) umístěných pod kolejemi (max. rozměr 7,3 m x 11,5 m) a distribuovány do zásobníků surovinového hospodářství (tvar válce), případně volně ložené. Distribuce probíhá systémem pásových dopravníků a elevátorů.



Zásobníky surovinového hospodářství – realizace



Násypky pod kolejemi - realizace

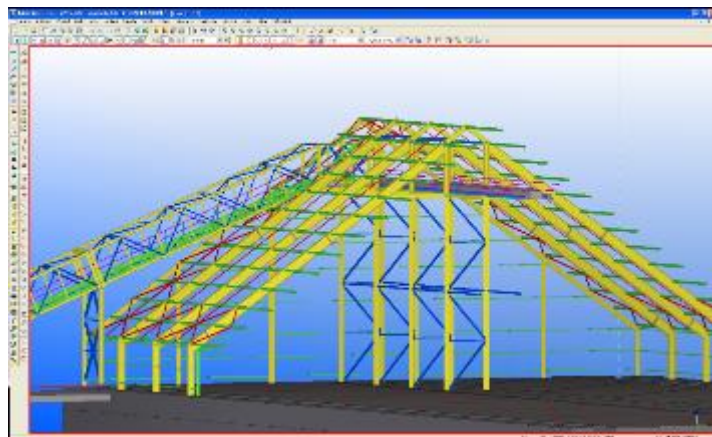


Model násypky v Tekla Structures

Písek, objemově nejtěžší výchozí surovina, je uskladněn v halovém objektu **Skladu písku**. Šikmým dopravníkem je dopraven pod hřeben střechy a dále horizontálním dopravníkem rozvezen po celé délce skladu a uložen. Dle požadavku výroby je kolejovým shrabovacím strojem distribuován na dopravníky umístěné v kanálech pod úrovní podlahy a elevátory dopraven do zásobníků v kmenárně. Sklad písku je nezateplený halový objekt o rozponu 45 m a délce 121 m. Výška v hřebeni sedlové střechy je 19,5 m.



Z průběhu realizace Skladu písku



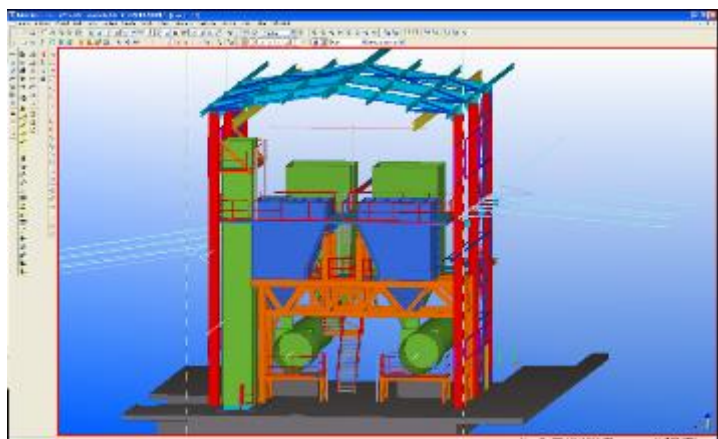
Model Skladu písku v Tekla Structures

**Úprava surovin** je technologicky velmi náročný objekt s velkým množstvím technologie, atypickými zásobníky a řadou obslužných konstrukcí. Zateplený objekt půdorysného rozměru 21,7 m x 67,3 m a výškou v hřebeni sedlové střechy 16 m je tvořen rámy, kloubově kotvenými na železobetonových patkách. Před montáží ocelové konstrukce byla realizována montáž sušícího bubnu a zásobníků.

Dynamické účinky zatížení technologií (drtič, vibrační podavače aj.) byly zohledněny dynamickým výpočtem.

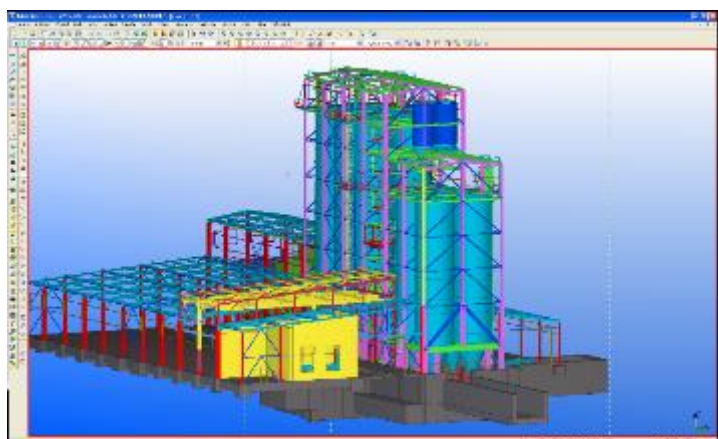


Technologie v Úpravě surovin - realizace



Technologie v Úpravě surovin – model v Tekla Structures

Ve **Skladu big-bagů** jsou uskladněny balené suroviny (v pytlich). Manipulace je zajištěna jeřáby od vyložení z vagonů po distribuci k odpytlovacímu stroji, umístěnému v Kmenárně na plošině na úrovni 12 m, kde je přesypána do zásobníků. Zateplený Sklad big-bagů je přistavěn ke kmenárně. Horní hrana pultové střechy je v úrovni 12,8 m. Rozpon budovy skladu 27,8 m, délka 67 m.



Sklad big-bagů, Kmenárna a Úprava surovin – model v Tekla Structures

**Kmenárna** je nejvyšší objekt – výška 40 m. Půdorysné rozměry 37,5 m x 13 m. Je zateplený, je v něm realizováno temperování. V Kmenárně je umístěno 19 zásobníků. Největší z nich mají průměr 5,5 m (objem 580 m<sup>3</sup>, což představuje max. hmotnost suroviny až 850 tun). V zásobnících jsou skladovány střečky, vápenec, písek, soda, aj. suroviny. Konstrukce zásobníků je navržena nejen na požadovaná zatížení, ale také s ohledem na ořez a synový úhel

surovin. Pod zásobníky jsou zavěšeny vibrační podavače. Surovina je jimi distribuována na váhy a dále dopravníky do míchaček. Hlavní nosná ocelová konstrukce je realizována ze svařovaných I profilů. Průřezy sloupů jsou rozměru až 500 x 1 200 mm. Ocelový nosný skelet je kloubově uložen na betonových základových konstrukcích. Pod Kmenárnou je řada technologických konstrukcí.



Ocelová konstrukce kmenárny



Opláštěná kmenárna a sklad big-bagů

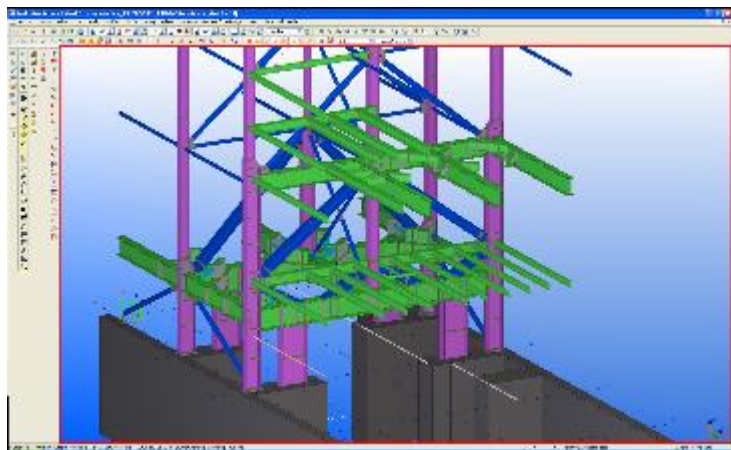
Na základě inženýrsko-geologického průzkumu byl proveden návrh **základů a spodní stavby**. Byl proveden hutněný zásyp, na němž byla realizována železobetonová deska, patky, pásy a stěny. Podlaha (1. PP) je dimenzována pro užitné zatížení 3 000 kg / m<sup>2</sup>. Železobetonové stropy na 0,0 mm jsou dimenzovány pro užitné zatížení 5 000 kg / m<sup>2</sup>.

Maximální hloubka založení byla v Kmenárně na úrovni -6,8 m. Úroveň podlahy byla na -4,3 m. Maximální šířka základového pásu 1 300 mm. Základy byly modelovány v Tekla Structures. Protože

komunikace mezi jednotlivými objekty probíhá převážně ve sklepních prostorech, bylo třeba navrhnout řadu schodišť, výměn z ocelových profilů a pomocných plošin, bylo toto rozhodnutí velice užitečné.



Základové konstrukce kmenárny - realizace



Základové konstrukce Kmenárny - model Tekla Structures

#### Výrobní monoblok (hutní hala) - celková hmotnost OK 3 300 t

Hutní hala půdorysných rozměrů 150,6 m x 97 m má maximální výšku v hřebeni sedlové střechy 27,7 m. V podélném směru je hala rozdělena na dva dílčí celky. Jeden z nich je jednopodlažní s čtyřpodlažní vestavbou a druhý, plošně větší, je celý dvoupodlažní. Nosné betonové konstrukce podlah II. a vyšších NP jsou vybetonované do ztraceného bednění uloženého na ocelových stropnicích a průvlacích.



Výrobní monoblok (Hutní hala)

Nosnou ocelovou konstrukci tvoří řady kyvných sloupů, ve vodorovném směru průvlaky a stropnice z válcovaných nebo svařovaných I nosníků, velkorozpětové střešní nosníky jsou příhradové. Stabilitu konstrukce zajišťují střešní a stěnová ztužidla. Lehký střešní plášť je nesen vaznicemi z U profilů. Konstrukce je ve spojích šroubovaná, v některých případech svařovaná na montáži. Pod střešní konstrukcí jsou zavěšeny jeřábové drážky pro pojezd podvěsných jeřábů nosnosti 3,2 t.



Výrobní monoblok (Hutní hala)

Ve vnitřním prostoru výrobního monobloku byla vyprojektována řada pomocných nosných ocelových konstrukcí, plošin, dopravníkových a technologických mostů, včetně menších zásobníků. Při jejich optimálním dispozičním a statickém návrhu se opět velmi pozitivně projevila názornost a přesnost prostorového modelování v Tekla Structures, která umožnila variantní návrh a výběr nejlepšího řešení.

V srpnu 2010 byl provoz sklárny úspěšně zahájen.

Ing. Lumír Ivánek,  
Ing. Leona Březinová  
[www.ikonfm.cz](http://www.ikonfm.cz),  
IKON, s. r. o.

#### Surovinové hospodářství a výrobní monoblok sklárny Aktis – Ruská federace

V minulých letech společnost IKON, s. r. o. vyprojektovala do Ruské federace několik skláren obalového skla. Ve všech případech se jednalo o projekty stavebních částí v rozsahu spodní stavba, nosná ocelová konstrukce a opláštění. Prezentovaná a již realizovaná stavba sklárny Aktis patří v množství své produkce 1 300 t/den obalového skla (láhvi) k největším v Evropě. Komplex sklárny zahrnuje osm samostatných objektů, z nichž každý plní svou specifickou úlohu v procesu výroby a jsou vzájemně úzce technologicky propojeny. Pro jednoduchost lze stavbu rozdělit do dvou stavebních celků – Surovinového hospodářství a Výrobního monobloku. Jelikož se jedná o složitý stavební komplex, bylo nutné sladit technologii s návrhem konstrukčního řešení objektů jak prostorově, tak i funkčně. Při realizaci projektu jsme ocenili softwarový systém Tekla Structures. Prostorovým modelováním stavebních konstrukcí (ocelové konstrukce i betonových základů) bylo umožněno akceptovat složité dispoziční i funkční požadavky navrhovaného technologického vybavení objektů. Zvláště užitečným se při projektování i realizaci stal program Tekla Web Viewer (zobrazoval 3D náhled na model, lze měnit úhel pohledu). Pravidelná aktualizace modelu na webových stránkách výrazně zefektivnila komunikaci mezi projektanty a vyjasňovala konstrukční řešení při realizaci ocelové konstrukce.