




EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava


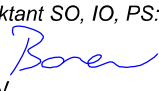


Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

<b>Objednatel:</b>  <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
--	--

<b>Generální projektant:</b>  <small>®</small>	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	<b>Hlavní inženýr projektu:</b> ING. JAN BONEV  <b>Garant profese:</b> -
---	--	--

<b>Středisko:</b> <b>ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ A UZLŮ</b>			
<b>Vedoucí střediska:</b> ING. JIŘÍ SYROVÝ 	<b>Odpovědný projektant SO, IO, PS:</b> ING. JAN BONEV 	<b>Vypracoval:</b> ING. JAN BONEV 	<b>Kontroloval:</b> ING. DAVID NOVÁK 

<b>Název akce:</b> <b>ZVÝŠENÍ KAPACITY TRATI NYMBURK – MLADÁ BOLESLAV, 2. STAVBA</b>	<b>Číslo smlouvy:</b> 15 507 201
	<b>Projektový stupeň:</b> -
<b>Část:</b> <b>BIM MODEL ŽST ČACHOVICE PRŮVODNÍ ZPRÁVA</b>	<b>Datum:</b> 11/2017
	<b>Číslo části:</b> -

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Datové formáty</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Grafická část</b>	<b>3</b>
3.1	Členění dat	3
3.2	Územní rozsah	3
3.3	Profesní rozsah	3
3.4	Podrobnost a přesnost	3
3.5	Stávající stav	4
3.5.1	<i>Stávající situace</i>	4
3.5.2	<i>Triangulace stávajícího terénu</i>	4
3.5.3	<i>Stávající inženýrské sítě</i>	4
3.6	Nový stav	4
3.6.1	<i>D.1 Zabezpečovací zařízení</i>	4
3.6.2	<i>D.2 Sdělovací zařízení</i>	4
3.6.3	<i>D.3 Silnoproudá technologie</i>	4
3.6.4	<i>E.1.1 Železniční svršek a spodek</i>	4
3.6.5	<i>E.1.2 Nástupiště</i>	5
3.6.6	<i>E.1.3 Přejezdy</i>	5
3.6.7	<i>E.1.4 Mosty a propustky</i>	5
3.6.8	<i>E.1.5 Ostatní inženýrské objekty</i>	5
3.6.9	<i>E.2.1 Pozemní objekty budov</i>	5
3.6.10	<i>E.2.2 Přístřešky na nástupišťích</i>	6
3.6.11	<i>E.2.4 Orientační systém</i>	6
3.6.12	<i>E.3.4 Ohřev výměn</i>	6
3.6.13	<i>E.3.6 Rozvody vn, nn a osvětlení</i>	6
3.6.14	<i>E.3.8 Vnější uzemnění</i>	6
<b>4</b>	<b>Negrafická část</b>	<b>6</b>
4.1	Forma připojení informací	6
4.2	Rozsah informací	6
	<b>Přílohy</b>	<b>7</b>

# 1 Úvod

„Building Information Modelling“, zkráceně BIM, je nesmírně komplexní idea, která se v poslední době snaží prosadit i v oblasti železničních staveb. Využití trojrozměrného modelování, zlepšení koordinace během přípravy i realizace staveb, automatizace rozpočtování nebo snazší předávání informací mezi projektantem, zhotovitelem a správcem – to jsou naprosto logické požadavky investorů, které nepochybně odpovídají možnostem soudobé výpočetní techniky. V praxi je ale železniční BIM pouhou teorií a ani v zahraničí neexistuje žádná zavedená a dostatečně ověřená praxe. Nejen proto si SŽDC nechala zpracovat pilotní BIM model ŽST Čachovice. Hlavní cíle zadavatele ve vztahu k pilotnímu BIM modelu jsou:

- praktické ověření přínosů 3D modelu ve spojení s negrafickými informacemi oproti konvenčnímu 2D projektu,
- vyhodnocení technických nedostatků původního projektu,
- možnost ověření výkazu výměr,
- využití modelu zhotovitelem a správcem.

Model byl zpracován na podkladu již dokončené projektové dokumentace jako jeden z úseků stavby a napříč všemi profesemi. Tímto úsekem je železniční stanice Čachovice (km 11,150–12,400), kde v rámci stavby dojde ke kompletní rekonstrukci kolejiště, prodloužení staničních kolejí, přestavbě mostu a propustku, rekonstrukci přejezdu a vybudování nových nástupišť včetně přístřešků pro cestující. Nové bude zabezpečovací a sdělovací zařízení včetně informačního systému pro cestující, stejně jako bude nové osvětlení a elektrické ohřevy výhybek. Vnitřní části technologií budou situovány v nové technologické budově.

Současně s klasickou dokumentací je model předáván zhotoviteli stavby za účelem jeho využití při realizaci stavby, zapracování změn vzniklých v průběhu provádění stavby a doplnění o předem definované negrafické informace. Po dokončení stavby obdrží takto upravený model správce majetku a zpracuje informace z modelu za účelem naplnění pasportních systémů. Podrobně se povinností zhotovitele věnuje Zadávací dokumentace.

## 2 Datové formáty

Model byl zpracován v CAD formátu DGN verze v8 s využitím SW Bentley Microstation verzí v8i a CONNECT. Tento datový formát lze zpracovat i v jiných CAD editorech. Negrafické informace připojené formou položek (angl. items) lze omezeně editovat v Microstationu v8i, plnohodnotně až ve verzi CONNECT. Podobně přednastavené možnosti pohledů pro jednotlivé stavební postupy lze využívat až od verze CONNECT.

Dále je model přiložen vyexportovaný v prohlížečích a výměnných formátech:

- IFC 2x3; v těchto souborech z principu jejich struktury schází data modelovaná formou čar (osa koleje, hlavy kolejnic, kabely v kabelových kanálech a volně uložené v zemi, teoretická hrana nástupiště, definiční body přejezdů, mostu a propustku) a nejsou zde promítnuty negrafické informace, které neodpovídají datové struktuře negrafických informací uvedených verzí IFC navržených pro pozemní stavby, dále jsou některé komplikované grafické prvky tvarově zjednodušeny,
- i-model (i.DGN); formát firmy Bentley pro prohlížení a předávání projektových dat, obsahuje kompletní grafická i negrafická data, slouží pouze pro čtení a lze otevřít například v SW Bentley Navigator,
- 3D PDF; obsahuje grafickou podobu modelu, jednotlivé prvky lze zobrazovat podle profesí a hladin, slouží pouze pro čtení a lze otevřít například v SW Adobe Reader.

Datový formát DGN byl u pilotního projektu zvolen s ohledem na to, že jde v tuzemských podmínkách o nové téma a do práce s modelem je třeba zapojit větší množství osob. Zpracování modelů ve formátech přímo určených pro BIM a poskytujících další funkcionality lze předpokládat až u dalších projektů.

## 3 Grafická část

### 3.1 Členění dat

Do hlavního souboru „**BIM\_Čachovice.dgn**“ jsou referenčně připojeny soubory všech profesí i podkladů týkajících se stávajícího stavu. Ve výkresu každé profese jsou samostatné stavební objekty či provozní soubory odlišeny názvy hladin, v nichž jsou zákresy umístěny.

V hlavním souboru jsou uloženy pohledy na příčné řezy P1–P49 odpovídající řezům ve stavebním objektu železničního svršku a spodku. Dále jsou předdefinovány pohledy na stavební postupy SP0–SP8 (vyžaduje minimálně verzi Microstation CONNECT).

### 3.2 Územní rozsah

Model je vytvořen ve všech profesích v úseku staničení (stávajícího i nového) 11,150–12,400, tedy s malým přesahem mezi vjezdovými návěstidly do stanice. V příčném směru rozsah modelu postihuje všechny navržené stavební úpravy a podklady týkající se stávajícího stavu jsou zakresleny ve větší dostupné šířce.

Veškeré zákresy jsou polohově umístěny v souřadnicovém systému S-JTSK ve třetím kvadrantu se zápornými souřadnicemi. Zakreslené výšky odpovídají systému Balt po vyrovnání. Hlavní jednotkou výkresu je metr.

### 3.3 Profesní rozsah

V modelu jsou zakresleny veškeré stavební objekty a provozní soubory ve výše definované lokalitě. Výjimku tvoří:

- provizorní stavy; např. pažení, dočasné kabelové trasy, dočasné pozemní komunikace apod., pažení je zakresleno pouze v profesi mostních objektů,
- demolice; rozsah demolovaných pozemních objektů je zřejmý ze stávajícího stavu – viz kap. 3.5.2,
- SO stavebních úprav ve stávající výpravní budově (SO 11-40-02),
- některé provozní soubory bez relevantních zákresů v technologické budově.

Rozsah zakreslení jednotlivých profesí je podrobně popsán v dalších kapitolách.

### 3.4 Podrobnost a přesnost

Veškeré zákresy v modelu odpovídají projektové dokumentaci, není-li dále uvedeno jinak.

Teoretické osy kolejí, osy temen kolejnicových pásů a polohy nástupištních hran jsou zakresleny formou lomených čar. Vzdálenost bodů na těchto čarách zajišťuje dodržení maximální polohové a výškové odchylky  $\pm 1$  mm od projektovaného stavu.

Výrobky (např. prefabrikáty a prvky technologií) a monolitické konstrukce jsou zakresleny formou uzavřených těles s vlastním objemem. Výrobky jsou až na výjimky zakresleny zjednodušeně, aby zachytily základní rozměry nutné pro koordinaci, ale zároveň nedefinovaly konkrétní výrobky. Výjimky jsou popsány v dalších kapitolách a jejich účelem je zajištění konzistence s klasickou dokumentací a mezi jednotlivými prvky modelu (např. když typ prefabrikátu ovlivňuje rozměry a tvar navazující dlažby).

Zemní práce (výkopy, násypy, vrstvy) jsou vyznačeny formou ploch na rozhraní mezi materiály. Vzepětí lomených ploch zajišťuje u zemních prací maximální odchylku oproti teoretickému projektovanému stavu  $\pm 10$  mm.

Kabelové trasy jsou zakresleny formou jednotlivých kabelových žlabů a chrániček (jako těles v navržených rozměrech) či lomenou čarou v ose trasy při uložení kabelů volně do výkopu. Jsou vyznačeny vždy v rámci SO/PS, který zahrnuje realizaci vlastní kabelové trasy. Informace o dalších

přiložených kabelech je zahrnuta formou negrafické informace. Výkopy kabelových tras nejsou zakresleny, jsou zahrnuty formou negrafické informace.

Technologie v technologické budově jsou vyznačeny zjednodušeně formou kvádrů symbolizujících jednotlivé skříně či stojany.

V profesích zabezpečovacího a sdělovacího zařízení podrobnost odpovídá nutnosti dopracování projektové dokumentace zhotovitelem.

## 3.5 Stávající stav

### 3.5.1 Stávající situace

Ve výkresu „**stávající situace BIM.dgn**“ je uloženo geodetické zaměření stávajícího stavu, vypracované SŽG Praha v roce 2012, včetně zapracovaných doměření a oprav zpracovaných SUDOPem PRAHA v letech 2014 a 2016. Tento podklad byl použit pro zpracování projektové dokumentace.

### 3.5.2 Triangulace stávajícího terénu

Ve výkresu „**stávající triangulace BIM.dgn**“ je umístěna triangulace povrchu stávajícího terénu, interpretovaná projektantem ze stávající situace a místních šetření. Triangulace je rozdělena na část, která zůstane po stavbě zachována a část, která bude nahrazena stavební činností novým stavem.

V samostatných hladinách jsou pro přehlednost vyznačeny orientační zákresy stávajících budov a oplocení.

Ve výkresu jsou též zahrnuty zákresy stávajícího stavu mostních objektů, vytvořené na základě archivní dokumentace, zaměření a místních šetření a využitě při návrhu úprav mostních objektů.

### 3.5.3 Stávající inženýrské sítě

Ve výkresu „**stávající sítě BIM.dgn**“ jsou uloženy zákresy inženýrských sítí obdržené od jejich správců a využité pro zpracování projektu. S ohledem na chybějící informace o výšce těchto sítí jsou jejich zákresy výškově promítnuty na povrch stávajícího terénu.

Jako podklad pro úpravu stávajícího vodovodu pod přejezdem (SO 11-13-01.1) je zakresleno předpokládané umístění navazujícího potrubí, na které se úprava napojuje.

## 3.6 Nový stav

### 3.6.1 D.1 Zabezpečovací zařízení

Návěstidla, výstražníky, kabelové skříně, přestavníky, výkolejky, počítače náprav a reléový domek jsou zakresleny formou zjednodušených těles. V technologické budově jsou vyznačeny jednotlivé skříně formou kvádrů.

### 3.6.2 D.2 Sdělovací zařízení

Prvky rozhlasu, kamerového a informačního systému, antény TRS a telefonní skřínky jsou zakresleny jako zjednodušená tělesa. V technologické budově jsou vyznačeny jednotlivé skříně formou kvádrů.

### 3.6.3 D.3 Silnoproudá technologie

V technologické budově jsou vyznačeny jednotlivé skříně formou kvádrů.

### 3.6.4 E.1.1 Železniční svršek a spodek

Lomená čára osy koleje obsahuje kromě bodů v pravidelném intervalu i všechny charakteristické body směrového a výškového řešení. Osa je rozdělena do úseků podle tvaru kolejového roštu, ten je

popsán formou negrafické informace. Dále jsou obdobně vyznačeny osy temen kolejnicových pásů, pražce nejsou zakresleny. Výhybky jsou vyznačeny jako vytyčovací schémata ve správné výšce.

Povrch kolejového lože je vyznačen formou plochy, přičemž není odlišen nutný profil kolejového lože a profil zásypu drážní stezky z identického materiálu. Námezníky nejsou zakresleny.

Formou ploch je vyznačeno též veškeré materiálové rozhraní v železničním spodku. Přejechy sklonů plání pod kolejemi jsou modelovány zjednodušeně, obvykle na délku 1 m místo 6 m definovaných předpisy. Zarážedla jsou vyznačena formou zjednodušených buněk. Geotextílie a další plošné prvky nejsou zakresleny s výjimkou výztužných geotextílií v zemním tělese (informace o jejich existenci je připojeny formou negrafické informace).

Prvky odvodnění jsou zakresleny formou těles. Bodové výkopy šachet nejsou vyznačeny.

Prvky výstroje trati jsou vyznačeny jako tělesa a plochy. Betonové staničníky a hraničníky nejsou zakresleny.

Pro absenci negrafických údajů o geometrické poloze koleje je referenčně připojen též dvourozměrný popis jejich geometrie v nulové výšce.

### **3.6.5 E.1.2 Nástupiště**

Nástupní hrany, obrubníky a zídky budou zakresleny formou těles, zemní práce a dlážděné plochy formou ploch. Teoretická poloha nástupní hrany je vyznačena též formou lomené čáry. Povrchy dlažeb jsou odlišeny podle použitého materiálu (včetně značení pro nevidomé). Zábradlí je zakresleno v podrobnosti odpovídající projektu bez detailů a spojovacích prvků.

Nástupištní bloky jsou zakresleny jako konkrétní výrobek, náhrada jiným může mít dopad na plochu dlažby a výměry zásypů.

### **3.6.6 E.1.3 Přejezdy**

Závěrné zídky, přejezdové panely a odvodňovací žlaby jsou zakresleny formou zjednodušených těles. Úpravy komunikací pak formou ploch reprezentujících skladebné vrstvy a výkopy.

Vodovod je zakreslen formou těles reprezentujících trubky v projektované velikosti. Zařízení jako hydranty apod. jsou vyznačena jako zjednodušená tělesa.

Místo křížení osy referenční koleje s osou komunikace je vyznačeno jako definiční bod, k němuž jsou připojeny popisné negrafické informace.

### **3.6.7 E.1.4 Mosty a propustky**

Monolitické konstrukce jsou děleny podle pracovních a dilatačních spár dle dokumentace. Detaily jako ložiska, upevňovací a spojovací součásti, výztuž apod. nejsou nevyznačeny. Chráničky a prostupy naopak zakresleny jsou. Izolace jsou vyznačeny pouze formou negrafických informací. Orientačně zakresleno je též pažení.

Místo křížení osy referenční koleje s osou mostu je vyznačeno jako definiční bod, k němuž jsou připojeny popisné negrafické informace.

### **3.6.8 E.1.5 Ostatní inženýrské objekty**

Stavební objekty jsou projektovány a realizovány mimo vlastní stavbu na základě smluvního vztahu mezi SŽDC a jejich správci. V modelu je vyznačen orientační zákres podle návrhu technického řešení SO z přípravné dokumentace.

### **3.6.9 E.2.1 Pozemní objekty budov**

Detaily jako oplechování a hřebeny na střeše nejsou vyznačeny. Zámečnické výrobky a dveře jsou vyznačeny zjednodušeně pro potřeby koordinace a bez vlivu na výměry. Plošné prvky nejsou zakresleny, izolace jsou vyznačeny formou negrafických informací. Stěny jsou zakresleny v projektované tloušťce, ale informace o omítkách nejsou zahrnuty. Dutinové prvky budou zakresleny

zjednodušeně bez dutin. Vzduchotechnika je zakreslena v rozsahu pro koordinaci (zjednodušené zákresy skříní klimatizace apod.), vnitřní rozvody ve stěnách nejsou vyznačeny. Skladba podlah je popsána formou negrafické informace.

### **3.6.10 E.2.2 Přístřešky na nástupištích**

Prefabrikované přístřešky pro cestující jsou vyznačeny formou těles, tvarově odpovídajících projektové dokumentaci.

### **3.6.11 E.2.4 Orientační systém**

Prvky orientačního systému jsou vyznačeny formou těles a ploch.

### **3.6.12 E.3.4 Ohřev výměn**

Kabelové skříně, rozvaděče a soupravy EOv jsou vyznačeny jako zjednodušená tělesa.

### **3.6.13 E.3.6 Rozvody vn, nn a osvětlení**

Rozvaděče, stožáry osvětlení a další prvky jsou vyznačeny jako zjednodušená tělesa.

### **3.6.14 E.3.8 Vnější uzemnění**

Uzemnění je zakresleno formou os zemničů a zemnicí jímka je vyznačena jako těleso.

## **4 Negrafická část**

### **4.1 Forma připojení informací**

Informace jsou ve formátu DGN připojeny formou tzv. položek (angl. items) a jsou členěny do samostatných sestav. K jednomu prvku může být připojeno i několik sestav.

Sestava „Základní negrafické informace“ obsahuje identifikaci prvku v objektové skladbě (název stavby, název SO/PS) a jeho zařazení do stavebních postupů dle ZOV aktualizovaného v listopadu 2017. Stavební postupy jsou označeny číselnou řadou pro možnost snazšího filtrování. Přípravné práce na začátku stavby jsou proto označeny nulou, ostatní stavební postupy používají čísla dle ZOV. Tato sestava je připojena ke všem prvkům.

Další sestavy jsou popsány v příloženém souboru „**negrafické informace BIM.xlsx**“ a definují konkrétní položky pro každý typ prvku zakresleného v modelu. Hodnoty položek jsou ve tvaru:

- text,
- číslo,
- celé číslo,
- ano/ne.

### **4.2 Rozsah informací**

Příklady různých hodnot jsou uvedeny v příloženém souboru. Některé sestavy jsou určeny pro popis plošných prvků (geosyntetika, izolace) a jsou připojeny ke grafickým prvkům společně s další sestavou.

**Předvyplněné hodnoty položek „999999“ či „9. 9. 2099 9:09:09“ definují případy, kdy hodnoty musí vyplnit zhotovitel.**

## **Přílohy**

### 1. BIM Model

1.1 Formát DGN

1.2 Formát IFC 2x3

1.3 Formát i-model

1.4 Formát PDF

### 2. Sestavy negrafických informací