BIM Protokol – Příloha č. 1

**Informační požadavky objednatele (EIR)**

**Stavba:**

**Most Ottův jez, přemostění řeky Ohře**

Obsah

[1 ZKRATKY 3](#_Toc168311206)

[2 POJMY 3](#_Toc168311207)

[3 ÚVOD 3](#_Toc168311208)

[3.1 Účel dokumentu 3](#_Toc168311209)

[4 STRATEGIE A CÍLE OBJEDNATELE 4](#_Toc168311210)

[4.1 Cíle 4](#_Toc168311211)

[4.2 Užití BIM 4](#_Toc168311212)

[4.3 Plán realizace BIM (BEP - BIM Execution Plan) 5](#_Toc168311213)

[5 ÚROVEŇ PODROBNOSTI GRAFICKÝCH A NEGRAFICKÝCH INFORMACÍ 5](#_Toc168311214)

[5.1 Grafické informace modelu 5](#_Toc168311215)

[5.2 Negrafické informace modelu 6](#_Toc168311216)

[5.3 Grafická úroveň detailu 6](#_Toc168311217)

[6 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA TVORBU DIGITÁNÍCH DAT 7](#_Toc168311218)

[6.1 Rozsah Informačních modelů 7](#_Toc168311219)

[6.2 Dílčí modely 7](#_Toc168311220)

[6.3 Odevzdávané modely 8](#_Toc168311221)

[6.4 Datové formáty a výstupy 8](#_Toc168311222)

[6.5 Systém pojmenování dílčích Informačních modelů 8](#_Toc168311223)

[6.6 Souřadné systémy 8](#_Toc168311224)

[6.7 Fázování 8](#_Toc168311225)

[7 PROCESY PRO SPOLUPRÁCI A VÝMĚNU DAT 9](#_Toc168311226)

[7.1 Společné datové prostředí 9](#_Toc168311227)

[7.2 Koordinace 9](#_Toc168311228)

[7.3 Kolize 9](#_Toc168311229)

[7.4 Řešení kolizí 9](#_Toc168311230)

[8 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA MODELY 10](#_Toc168311231)

[8.1 Odevzdávané modely 10](#_Toc168311232)

[8.2 Souřadné systémy 10](#_Toc168311233)

[8.3 Způsob modelování prvků 10](#_Toc168311234)

[9 Bezpečnost 10](#_Toc168311235)

[10 Přílohy 11](#_Toc168311236)

[10.1 Datová struktura 11](#_Toc168311237)

# ZKRATKY

|  |  |
| --- | --- |
| BEP | BIM Execution Plan – dokument Plán realizace BIM |
| BIM | Building Information Management – informační management staveb |
| CCI | Construction Classification International – mezinárodní klasifikační systém pro stavebnictví |
| CDE | Common Data Environment – Společné datové prostředí |
| DiMS | Digitální model stavby |
| DOC(X) | Formát textového dokumentu |
| DS | Datový standard |
| EIR | Dokument Požadavky na výměnu informací |
| HIP | Hlavní inženýr projektu – projektový manažer Dodavatele – vedoucí týmu |
| HIS | Hlavní inženýr stavby – projektový manažer Objednatele |
| HW | Hardware (vybavení výpočetní technikou) |
| IFC | Industry Foundation Classes – otevřený výměnný datový formát DiMS |
| IMS | Informační model stavby |
| LOD……. | Level of Development, úroveň podrobnosti grafických i negrafických informací |
| LOG…….. | Level of Geometry, úroveň grafické podrobnosti |
| PDF | Formát přenosného dokumentu |
| PS | Provozní soubor – objekt technologické části dokumentace |
| sDiMS | Sdružený digitální model stavby |
| SFDI | Státní fond dopravní infrastruktury |
| SO | Stavební objekt |
| SoD | Smlouva o dílo |
| SW | Software (programové vybavení) |
| XLS(X) | Formát tabulkového dokumentu |

# POJMY

|  |  |
| --- | --- |
| **Datový standard** | Dokument definující strukturu negrafických informací |

# ÚVOD

## Účel dokumentu

Účelem tohoto dokumentu je jednoznačně specifikovat požadavky na podobu objednaných BIM modelů tak, aby dodaná data byla konzistentní, kvalitní a využitelná při plnění cílů, které si Objednatel stanovil v souvislosti se zaváděním BIM. Informační požadavky na BIM modely jsou nezbytné k omezení nákladů na vícepráce. V dokumentu jsou stanovena základní pravidla tvorby modelů a požadavky na grafické i negrafické informace, vzájemné vazby mezi modely a jejich prvky, zásady práce s daty a způsoby jejich kontroly. Pravidla jsou závazná pro Dodavatele PD a způsob jejich plnění bude dále definován v dokumentu BEP.

# STRATEGIE A CÍLE OBJEDNATELE

## Cíle

Hlavními cíli využívání procesů BIM v zakázkách jsou:

* Tvorba 2D dokumentace přímo z modelu
* Tvorba výkazu výměr (nikoliv soupis prací) přímo z modelu
* Snížení počtu kolizí a nákladů na z nich plynoucí vícepráce
* Vyšší kvalita návrhu
* Ověření časového harmonogramu prostřednictvím modelu

Informační model je „jediným zdrojem pravdy“ pro všechny výstupy (2D dokumentace, výkaz výměr atd.), které z něj vychází a zajišťuje jejich konzistenci.

Možný přínos do budoucna:

* Efektivnější správa majetku

Výše jmenované cíle jsou postupně plněny v rámci zhotovování dokumentací stavby dle platných vyhlášek o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb a vyhlášek o dokumentaci staveb v platném znění včetně dokumentace pro provedení stavby.

K dokumentacím je vyžadováno plnění těchto cílů:

* Dokumentace pro vydání stavebního povolení
* Produkce 2D projektové dokumentace (vyjma předem odsouhlasených výjimek).
* Výkaz výměr svislých a vodorovných nosných konstrukcí se základní materiálovou skladbou.
* Prostorová koordinace hlavních konstrukcí a hlavních tras inženýrských sítí.
* Dokumentace pro provedení stavby:
* Produkce 2D projektové dokumentace (vyjma předem odsouhlasených výjimek).
* Výkaz výměr HSV a PSV (vyjma předem odsouhlasených výjimek)
* Kompletní prostorová koordinace všech konstrukcí a inženýrských sítí.
* Napojení modelu na časový harmonogram a ověření správnosti postupu výstavby.
* Vyznačení servisních, údržbových, přístupových a montážních prostorů.

## Užití BIM

Naplňování těchto cílů bude Objednatelem realizováno primárně prostřednictvím následujících užití BIM dat:

* Detekce kolizí a 3D koordinace v rámci Stavby samotné a ve vztahu k okolním objektům, provozům a ochranným pásmům
* Vizuální kontrola návrhu - vizualizace
* Výkazy výměr a jejich porovnání s daty modelů
* Zjednodušení spolupráce a komunikace všech zúčastněných stran
* Včasné rozhodování nad aktuálními daty
* Kontrola nákladů stavby v průběhu projektových fází

Pravidla pro tvorbu, předávání a užívání Informačních modelů definovaná těmito Informačními požadavky vychází z potřeb výše uvedených cílů a užití BIM.

## Plán realizace BIM (BEP - BIM Execution Plan)

Dodavatel se zavazuje k vypracování, správě a pravidelné aktualizaci Plánu realizace BIM, který je přímou odpovědí na tyto Informační požadavky a musí být schválen Objednatelem. Každý člen projektového týmu je povinen se při tvorbě Informačních modelů dokumentem BEP řídit. Dodavatel je povinen dokument revidovat a aktualizovat, kdykoliv dojde ke změně smlouvy a v každém milníku projektu. Při každé změně dokumentu bude aktuální verze rozeslána všem účastníkům projektu.

# ÚROVEŇ PODROBNOSTI GRAFICKÝCH A NEGRAFICKÝCH INFORMACÍ

## Grafické informace modelu

Požadavky na grafickou podobu prvků v modelu jsou v BEP popsány slovně. Není účelem definice grafické podrobnosti nahrazovat platné normy a zvyklosti řešení grafických výstupů (zejména požadavky na podobu výkresové dokumentace). Je potřeba popsat každý prvek vyskytující se v konkrétním projektu tak, aby:

* bylo možné stanovit jeho grafickou podrobnost a ta aby splňovala požadavky na informační modelování,
* popis byl srozumitelný všem účastníkům projektu, může být slovní, obrázkový apod.

Zhotovitel předloží objednateli k odsouhlasení grafickou podrobnost modelu před začátkem každého projektového stupně.

Požadavky na informační podrobnost definují parametry připojené k jednotlivým prvkům. Tyto parametry slouží jako nositel negeometrických informací prvků. Objednatel definuje minimální úroveň informační podrobnosti. Zhotovitel může dle potřeby přidávat k prvkům i další parametry. Zavádění nových parametrů se řídí pravidly definovanými v BEP. Nové parametry mohou zavádět pouze odpovědné osoby určené v BEP.

Informační podrobnost musí být definovaná pro každý milník projektu.

Součástí dokumentu EIR je příloha s výčtem parametrů pro jednotlivé prvky v modelu. Objednatel do přílohy vloží minimální požadovanou sadu parametrů pro každý prvek. Zhotovitel v průběhu projektu do přílohy doplňuje parametry použité nad rámec zadání. Zhotovitel je povinen udržovat tuto přílohu aktuální po celou dobu zpracování modelu.

Z hlediska informační podrobnosti je potřeba definovat třídící systém použitý k jednoznačné identifikaci v rámci projektu

## Negrafické informace modelu

Všechny prvky Informačního modelu budou obsahovat parametry s negrafickými informacemi v datové struktuře a datových typech. Datový standard definuje pro jednotlivé stupně projektové dokumentace rozsah požadovaných negrafických informací a jejich strukturu. Definovány jsou tak přesné požadované názvy atributů elementů modelu, jejich datové typy. Dále platí, že prvky modelu musí obsahovat informace, se kterými jsou vykazovány v tištěné dokumentaci.

## Grafická úroveň detailu

### Obecné ustanovení

Pokud není určeno jinak, úroveň podrobnosti prvků 3D modelu by měla být přibližně taková, aby 2D výstupy přímo generované z modelu odpovídaly normovým požadavkům na jejich způsob zobrazení ve výkresové dokumentaci příslušného stupně.

### LOG a LOD

Pro definici grafické podrobnosti se v Informačních požadavcích LP namísto stupňů LOD (Level of Development) využívá LOG (Level of Geometry). Důvod je ten, že pod pojmem LOD je sdružena informace o úrovni podrobnosti grafických i negrafických informací. Protože podrobnost negrafických informací je definována jiným způsobem, je užíváno pouze LOG pro vyjádření podrobnosti geometrické, respektive grafické.

**Definice jednotlivých stupňů LOG jsou následující:**

**LOG 100** – Prvky mohou být v modelu reprezentovány symbolem nebo jiným zástupným elementem. Grafická reprezentace prvku značí jeho existenci, nikoliv však jeho tvar, rozměry nebo přesné umístění. Všechny informace odvozené od těchto prvků jsou pouze přibližné.

**LOG 200** - Obecný model dostatečně vymodelovaný pro identifikaci typu a materiálu dané komponenty.

Schematické rozložení s přibližnými rozměry, tvarem a umístěním. Všechny informace odvozené od těchto prvků jsou pouze přibližné.

**LOG 300 *-*** Specifický objekt, dostatečně vymodelovaný pro identifikaci typu a materiálu komponenty. Výrobní, nebo předvýrobní objekt, „zpracovaný“ objekt představující konečnou fázi návrhu. Konstrukční - specifikované rozměry, tvar, umístění, atd. Množství, velikost, tvar a umístění pro tyto vymodelované objekty mohou být odměřeny a získány přímo z modelu bez nutnosti čtení negrafických informací nebo popisů ve výkresové dokumentaci.

**LOG 350** - Podrobný, přesný a konkrétní objekt s požadavky na konstrukci a vlastnosti materiálů a stavebních prvků. Obsahuje všechny nezbytné části v dostatečném zastoupení v rámci konstrukce dle technologií a postupů provádění pro realizaci a záznam skutečného provedení. Části potřebné pro koordinaci

**LOG 400** - Podrobný, přesný a konkrétní objekt s požadavky na konstrukci a vlastnosti materiálů a stavebních prvků udávaný dle skutečného provedení. Obsahuje všechny nezbytné části v dostatečném zastoupení v rámci konstrukce dle technologií a postupů provádění do výrobní dokumentace.

### Omezení pro přílišnou podrobnost

Není přípustné používat v Informačních modelech takové prvky, které by svou přílišnou podrobností mohly znesnadňovat manipulaci v softwarových nástrojích tím, že budou klást nepřiměřené nároky na výkon výpočetní techniky. Tím jsou myšleny například prvky přímo exportované ze software pro návrh strojních zařízení a výrobků a modelované s absolutní přesností.

# TECHNICKÉ POŽADAVKY NA TVORBU DIGITÁNÍCH DAT

## Rozsah Informačních modelů

Součástí odevzdané projektové dokumentace budou 3D modely všech zpracovávaných profesních částí. Všechny prvky modelu musí odpovídat tomu, jak jsou navrženy ve 2D dokumentaci. Výkresy, které nelze získat výstupem z modelů, musí být vytvořeny zvlášť. To mohou být např.:

* + Detaily
  + Schéma vyztužení monolitických betonových konstrukcí
  + Výkresy elektro
  + Koordinační situace, dopravní situace
  + Schémata systémů

### Model zařízení staveniště

Je-li předmětem Projektu zpracování plánu organizace výstavby, bude v rámci něho zpracován i dílčí Informační model zařízení staveniště. Model bude obsahovat schematicky vymodelované prvky zařízení staveniště a jednotlivé funkční plochy v úrovni grafické podrobnosti odpovídající LOG 200.

## Dílčí modely

Celkový Informační model, který bude tvořen jednotlivými dílčími Informačními modely, které obvykle reprezentují jeden konkrétní profesní díl projektové dokumentace. U větších projektů mohou být dílčí modely rozděleny ještě dalším způsobem na bázi tzv. vymezených prostorů. Způsob členění modelů bude při zahájení projektu konzultován s Objednatelem.

## Odevzdávané modely

Finální modely budou zkoordinované a bez zjevných závad a nedostatků.

## Datové formáty a výstupy

Primárním formátem pro předávaná data jsou souborové formáty .dwg a pdf. V případě, že je model zpracován v softwaru, který nativně negeneruje zmíněné formáty, budou Objednateli vždy předána kompletní data v nativních formátech. Odevzdávat se budou také modely exportované do formátu IFC4. IFC soubory budou obsahovat všechny parametry negrafických informací dle Datového standardu exportované ve shodném pojmenování.

## Systém pojmenování dílčích Informačních modelů

Všechny soubory dílčích modelů budou pojmenovány dle následující syntaxe:

**XXXXX\_SO01\_100\_ARS\_ NAZEV AKCE.\***

|  |  |
| --- | --- |
| XXXXX | SPP element projektu (kód projektu) |
| SO01 | Stavební objekt (vynechá se, není-li model členěn na SO) |
| 100\_ARS | Označení oddílu PD |
| NAZEV AKCE | Název projektu |

Pro archivaci čistopisů jednotlivých stupňů projektové dokumentace se syntaxe pojmenování přidá zkratka daného stupně následujícím způsobem:

**XXXXX\_100\_ARS\_DSP\_NAZEV AKCE\_SO01.\***

DSP Stupeň dokumentace

Stupně projektové dokumentace jsou následující:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STS |  | Studie stavby |
| PPR |  | Přípravné práce |
| DSP |  | Dokumentace pro stavební povolení |
| DPS |  | Dokumentace pro provedení stavby |
| DSPS | | Dokumentace skutečného provedení stavby |

## Souřadné systémy

Všechny dílčí modely budou mít nastaven souřadný systém geo-referencovaný systémem

S-JTSK.

## Fázování

V projektech, které vyžadují fázování nebo etapizaci, bude každý prvek modelu obsahovat negrafickou informaci o fázi, ve které je vytvořen nebo instalován a fázi, kdy má být odstraněn nebo zdemolován.

Pro celý projekt se zavede seznam fází a ty budou poté používány napříč všemi dílčími Informačními modely pro hodnoty parametrů Fáze vytvoření a Fáze demolice. Důležité je shodné pojmenování a nastavení fází ve všech dílčích modelech.

Pro projekty bez požadavku na fázování nebo etapizaci budou vždy zavedeny minimálně dvě fáze pojmenované Existující a Nové konstrukce. Všechny objekty stávajícího stavu budou mít nastavenu fázi vytvoření jako Existující a navržené elementy budou vytvořeny ve fázi Nové konstrukce. V případě rekonstrukcí budou také demolice prováděny ve fázi Nové konstrukce.

# PROCESY PRO SPOLUPRÁCI A VÝMĚNU DAT

## Společné datové prostředí

Společné datové prostředí (CDE) bude po celou dobu zpracování projektu sloužit jako jednotný zdroj informací pro všechny zúčastněné strany a členové projektového týmu budou povinni pro výměnu a sdílení dat využívat dohodnuté CDE v souladu s těmito Informačními požadavky, pokud bude CDE poskytnuto a vyžadováno.

### Obecná definice struktury CDE

Společným datovým prostředím se rozumí soubor všech datových úložišť využitých při tvorbě, uchovávání a archivaci dat projektu, kde proces výměny, tvorby, zpracování a předávání dat, je definován těmito Informačními požadavky. Jednotlivé části CDE mohou být ze své podstaty, charakteru a účelu přístupné pouze pro některé členy projektového týmu.

### Softwarová platforma CDE

Softwarový nástroj, způsob licencování, pravidla pro přidělení licencí a nastavení procesů (workflow) bude upřesněna v Plánu realizace BIM (BEP), pokud bude práce v CDE požadována.  
Každý člen projektového týmu je pak povinen se těmito postupy řídit.

## Koordinace

Za celkovou koordinaci projektu a jednotlivých profesí odpovídá hlavní inženýr projektu. Kontrola koordinace bude prováděna také Objednatelem a to jak na vybraných částech Informačních modelů tak, jak vyžadují jednotlivé vývojové fáze Projektu, tak pro celkové Informační modely odevzdávané jako součást PD.

## Kolize

Za kolize se nepovažují konflikty v modelu vzniklé běžně používanými modelovacími postupy, jako je např. zasunutá trubka v tvarovce, které nejsou skutečnou kolizí konstrukcí nebo technologií ve smyslu stavebního projektu. Takové stavy nebudou vyhodnoceny jako kolize.

## Řešení kolizí

Zjištěné kolize budou Dodavatelem odstraněny způsobem dohodnutým na technické radě. Poté bude proces kontroly opakován až do vyřešení všech kolizí. Kolize malého významu, jejichž řešení může být odloženo na pozdější vývojové fáze Projektu případně do fáze realizace Stavby, budou Objednatelem ve výstupech z kontrol označeny příslušným stavem a jejich odstranění v rámci dané kontroly nebude vyžadováno.

# TECHNICKÉ POŽADAVKY NA MODELY

## Odevzdávané modely

Modely nebudou obsahovat duplicitní prvky. Duplicity jsou přípustné v případech, kdy jsou např. v modelu architektonicko-stavebního řešení umístěny předměty reprezentované zástupnými prvky (2D symbol), ale samotné modely těchto předmětů jsou součástí Informačního modelu příslušné profese.

## Souřadné systémy

Všechny dílčí modely budou mít nastaven sdílený souřadný systém geo-referencovaný systémem SJTSK. Základní bod projektu v každém z dílčích modelů nesmí být v rámci roviny XY přemístěn z výchozího umístění na počátku vnitřního souřadného systému. Může však mít nastavenu skutečnou nadmořskou výšku v rámci systému Bpv s ohledem na efektivitu práce při modelování. Nadmořská výška základního bodu projektu musí být pro všechny dílčí modely společná a vyjádřena jako ±0,000 = XXX,XX Bpv. Souřadnice XY základního bodu projektu vztažené k systému S-JTSK budou rovněž uvedeny v BEP.

## Způsob modelování prvků

Bude stanoveno a popsáno v BEP, který navrhne dodavatel a schválí objednatel. BEP bude vyhotoven dle šablony objednatele.

# Bezpečnost

Bezpečnost lze definovat jako zajištěnost proti hrozbám, minimalizaci rizik a komplex administrativních, technických, logických a fyzických opatření pro prevenci a detekci neautorizovaného využití dat. Je třeba při zachování bezpečnosti dat na projektu mít především na paměti ochranu infrastruktury informačních systémů uchovávající data v elektronické podobě proti relevantním hrozbám typu neautorizovaný přístup, maligní software (viry, trojské koně), výpadky systému apod.

Základní bezpečnostní atributy jsou:

* důvěrnost

Důvěrnost je zajištěna schopností ujistit se, že je vynucena nezbytná úroveň míry utajení v každém okamžiku, kdy dochází ke zpracování dat a je zajištěna prevence jejich neautorizovaného vyzrazení. Taková úroveň důvěrnosti by měla přetrvat jak během uchovávání dat v systémech, tak při jejich přenosu nebo po předání adresátovi. Různé situace vedoucí k porušení důvěrnosti mohou nastat například v průběhu útoku, kdy budou překonány mechanismy zajišťující důvěrnost sledováním síťového provozu, odpozorováním stisků kláves přes rameno či z dat na obrazovce, krádeží nebo třeba sociálním inženýrstvím. Důvěrnost může být dále porušena v situaci, kdy uživatelé například záměrně, nebo svojí chybou vyzradí citlivou informaci tím, že ji nezašifrují před odesláním jiné osobě, podlehnou sociálnímu inženýrství a svěří obchodní tajemství nebo opomenou zvláštní opatření při zpracování citlivých dat.

* integrita

Integrita je udržena, když je zajištěno, že data jsou přesná, se zaručeným obsahem a jsou provedena opatření proti jejich neautorizované změně. Hardwarové, softwarové a komunikační prostředky musí pracovat tak, aby data uchovávaly a zpracovávaly správně a přesně, přenášely je do požadovaného cíle bez nežádoucích změn. Systémy a síť musí být chráněny před vnějším rušením či kontaminací původní informace. Integrita může být útočníkem narušena například počítačovým virem, pomocí trojského koně, tj. podvrženého programu či aplikace, jež se chová korektně pouze navenek, zadními vrátky do systému, tzv. back door metoda, což může vést k následné kontaminaci původních dat. Rovněž uživatelé mohou narušit integritu vlastní chybou, či zlomyslností, a to například smazáním důležitých konfiguračních souborů při uvolňování použitého místa na disku nebo mylným, či úmyslným zadáním cifer v účetnictví atp.

* dostupnost

Zapříčinění nedostupnosti dat je populární metodou útočníků, kteří se tak snaží ovlivnit produktivitu, či daný systém zcela vyřadit z provozu. Proto musí být dostupnost zajištěna spolehlivou a včasnou dispozicí dat a zdrojů autorizovaným jednotlivcům. Informační systémy a sítě musí mít datovou kapacitu dimenzovanou tak, aby v definovaném čase poskytovaly dostatečný výkon, musí být schopny zotavit se z výpadků transparentním a rychlým způsobem, aby nebyla negativně narušena produktivita. Dále musí být omezena úzká místa, zavedeny redundantní mechanismy. Dostupnost může být například narušena chybou v zařízení či chybou v software, proto se využívají jak záložní zařízení pro možnost rychlé náhrady kritických systémů, tak i proškolení zaměstnanců k provedení náležitého zásahu pro uvedení systému do funkčního stavu.

Všichni účastníci projektu musí nastavit míru ochrany datových aktiv tak, aby veškerá rizika byla pokud možno minimalizována.

Předem jsou jako komunikační kanály vyloučeny všechny veřejné kanály pro výměnu informací typu www.uschovna.cz apod.

Všechny komunikační kanály a CDE (Sdílené datové prostředí) musí být odsouhlaseny objednatelem z hlediska splnění požadavků na bezpečnost dat vzhledem k platné legislativě a vnitřním směrnicím. Pro každá data musí být jasně vydefinovaná role a oprávnění přístupu k informacím (kdo je může editovat, kdo je může číst apod.).

# Přílohy

## Datová struktura

Datová struktura je seznam parametrů (geometrických a negeometrických), které jsou sledovány pro jednotlivé prvky. Zhotovitel musí před započetím prací v rámci dokumentu BEP předložit k odsouhlasení množinu parametrů k jednotlivým prvkům. V průběhu zpracování informačního modelu je povinen navrhovat doplnění dle aktuálního vývoje projektu.