

Příloha č. 4.1.1.

Požadavky Objednatele na informace

-

**SILNICE II/490: ZLÍN, PROPOJENÍ
D49 – I/49,**

**2. ÚSEK, PROJEKTOVÁ
DOKUMENTACE**

1 OBSAH

1	POUŽITÉ TERMÍNY A ZKRATKY	4
2	ÚVOD	4
3	OBECNÉ POŽADAVKY NA INFORMACE	5
3.1	Obecné požadavky na dokumenty v digitální podobě.....	5
3.2	Soubory – dokumenty představující Digitální model stavby	5
3.3	Soubory – dokumenty představující výstupy z DIMS.....	5
3.3.1	Další výstupy z DIMS	5
3.4	Ostatní soubory – dokumenty související s projektem, které je nutné předat v rámci DIMS.....	5
3.5	Požadavky na adresářovou strukturu a označování dokumentů	6
3.6	Požadavky na digitální publicitu	6
4	OBECNÉ POŽADAVKY NA DIMS	6
5	ČLENĚNÍ DIMS	7
5.1	koordináční digitální model stavby	7
5.2	Dílčí DIMS	7
5.3	Složení DIMS.....	7
5.4	Vlastnosti.....	8
5.5	Klasifikace.....	8
5.6	Trasy.....	8
5.7	Ochranná pásma.....	9
5.8	Ostatní.....	9
5.9	Požadavky na použití skupin vlastností pro účely tvorby výkazu výměr	9
5.10	Požadavky na předání dat objednateli	10
6	SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA DIMS SILNIČNÍCH STAVEB.....	10
6.1	Požadavky stupně DUSP	10
6.1.1	Pozemní komunikace	10
6.1.2	Vybavení pozemních komunikací.....	11

6.1.3	Odvodňovací zařízení.....	11
6.1.4	Mostní objekty a zdi	11
6.1.5	Sejmutí ornice	12
6.1.6	Pozemní objekty	12
6.2	Požadavky stupně PDPS.....	12
6.2.1	Pozemní komunikace	12
6.2.2	Vybavení pozemních komunikací.....	13
6.2.3	Odvodňovací zařízení.....	13
6.2.4	Mostní objekty a zdi	13
6.2.5	Sejmutí ornice	14
6.2.6	Pozemní objekty	14
6.2.7	Geodetické objekty	14
6.3	Inženýrské sítě	15
6.3.1	Nové a přeložky	15
6.3.2	Stávající	15
7	SOFTWAREVÉ FORMÁTY PRO PŘEDÁNÍ DIMS.....	15
8	OSTATNÍ POŽADAVKY	16
9	SKUPINY PŘESNOSTI	16
10	GEODETICKÉ PODKLADY PRO PŘÍPRAVU DIGITÁLNÍCH MODELŮ STAVEB	18
10.1	Všeobecné a odborné požadavky	18
10.2	Ověřování výsledků zeměměřičských činností v elektronické podobě.....	18
10.3	Mapové podklady pro přípravu DIMS	19
10.3.1	3D digitální mapa	19
10.3.2	Katastrální mapy – majetkoprávní část dokumentace.....	20
10.4	Ostatní podklady pro přípravu digitálních modelů	21
10.4.1	Základní měřická síť (ZMS)	21
10.4.2	Mračno bodů.....	21
10.4.3	Projekt vytyčovacích sítí (ZVS a LVS – mikrosítě)	21
10.4.4	Technická zpráva.....	22
10.4.5	Kontrolní zkušební plán geodetických podkladů	22
10.5	Přesnost podkladů pro přípravu DIMS.....	22
10.5.1	Požadavky na přesnost základní měřické sítě.....	22
10.5.2	Požadavky na přesnost podrobného měření	22
10.5.3	Požadavky na přesnost DMT	23

1 Použité termíny a zkratky

BIM	– Building Information Modelling – Informační modelování staveb
BEP	– BIM Execution Plan – Plán realizace BIM
Bpv	– baltský po vyrovnání (zkratkou Bpv) se označuje výškový systém používaný v Česku
CDE	– Common Data Environment – Společné datové prostředí
DMT	– Digitální model terénu
DTM ČR	– Digitální technická mapa České republiky
DUSP	– Dokumentace pro vydání společného povolení
IFC	– Industry Foundation Classes – otevřený neutrální souborový formát podporující sdílení dat
IO	– Inženýrský objekt
Jednotky SI	– Systeme International (d'unités)
Koordinační model	– skládá se z dílčích modelů
KZP – GP	– Kontrolní a zkušební plán geodetických podkladů
MD	– Ministerstvo dopravy
PDPS	– Projektová dokumentace pro provádění stavby
PS	– Provozní soubor
SO	– Stavební objekt
S-JTSK	– Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
TIN	– Triangulated Irregular Network – povrch vyjádřený trojúhelníkovou sítí
ÚOZI	– Úředně oprávněný zeměměřický inženýr
VD-ZDS	– Vybrané dokumenty Zadávací dokumentace stavby
ZDS	– Zadávací dokumentace stavby

2 Úvod

Cílem tohoto dokumentu je určit základní požadavky pro přípravu digitálních modelů staveb ŘSZK. Tento dokument vznikl na podkladu a v souladu s metodikami vydanými SFDI a Českou agenturou pro standardizaci. V základu tento dokument definuje tvůrcům dat adekvátní podklady k tvorbě DIMS infrastrukturních staveb a dokument určuje základní požadavky pro přípravu DIMS. Dokument definuje podrobnost modelů, stavebních objektů/ provozních souborů a jednotlivých elementů, včetně jejich vlastností podle fází projektu.

Jako podklad pro tento dokument Předpis pro informační modelování staveb (BIM) pro stavby dopravní infrastruktury – Datový standard vydaný Státním fondem dopravní infrastruktury.

Nedílnou částí tohoto dokumentu je jeho příloha 4.1.1.a Datový standard silniční stavby

Dále dokument specifikuje formáty, jednotky, úrovně podrobností, označení jednotlivých souborů, vlastnosti, standardy barev a další.

Dokument specifikuje pravidla tvorby dat pro BIM tak, aby mohla být využita stavebníkem, projektantem, zhotovitelem, výrobcí stavebních prvků, dodavateli BIM knihoven atd., a to ve všech fázích přípravy, provádění a provozu infrastrukturních staveb.

Datový standard je založen na otevřeném datovém formátu IFC, umožňuje tedy výměnu informací mezi jednotlivými softwarovými platformami a současně umožňuje rozšíření dat specifikovaných v tomto DS o další data dle potřeb uživatele.

3 Obecné požadavky na informace

3.1 OBECNÉ POŽADAVKY NA DOKUMENTY V DIGITÁLNÍ PODOBĚ

Veškeré dokumenty v digitální podobě (dále také jako dokumenty), jejichž autorem je Zhotovitel, musí být Zhotovitelem předávány a ukládány tak, aby bylo umožněno fultextové vyhledávání v těchto dokumentech v digitální podobě. Zhotovitel toto zajistí předáním dokumentů v digitální podobě v otevřených formátech se strukturou dat umožňující fultextové vyhledávání, nebo jak v nativním (zpravidla proprietárním formátu), tak i v otevřeném formátu, není-li ve Smlouvě stanoveno jinak.

- Příklady nativních formátů: *.doc, *.xls, *.rvt, atd.
- Příklady otevřených formátů: *.ifc, *.pdf, atd.

Za správnost, obsah a integritu dat ve všech předávaných dokumentech v digitální podobě ve všech formátech je odpovědný Zhotovitel.

Pravidla pro pojmenování souborů a složek jsou řešena v Příloze 4.1.2. Požadavky na společné datové prostředí (CDE).

3.2 SOUBORY – DOKUMENTY PŘEDSTAVUJÍCÍ DIGITÁLNÍ MODEL STAVBY

Pro předání Digitálního modelu stavby musí být vždy použity formáty uvedené v kapitole Softwarové formáty pro předání DIMS. Přehled použitých SW nástrojů, jejich verzí, formátů, případně i doplňkových nástrojů či modulů apod. musí být Zhotovitelem blíže specifikován v Plánu realizace BIM (BEP).

Nativní soubory musí obsahovat veškerá požadovaná data DIMS v podobě, jak byla vytvořena nativní aplikací se zachováním parametrickosti a vazeb, které byly při tvorbě DIMS vytvořeny.

Soubory ve formátu IFC musí obsahovat veškerá požadovaná data DIMS.

Revize a změny DIMS musí být předány v Objednatelem předem odsouhlaseném formátu.

V případě nežádoucího nesouladu mezi daty ve formátu IFC a daty v nativním softwaru, mají přednost data ve formátu IFC.

3.3 SOUBORY – DOKUMENTY PŘEDSTAVUJÍCÍ VÝSTUPY Z DIMS

3.3.1 Další výstupy z DIMS

Pokud budou v projektu požadovány jiné dokumenty představující výstupy z DIMS, automaticky se předpokládá, že dokumenty budou v co největší možné míře generovány přímo z DIMS a musí Digitálnímu modelu stavby věcně i geometricky odpovídat. Výjimky musí být Zhotovitelem specifikovány v Plánu realizace BIM (BEP).

3.4 OSTATNÍ SOUBORY – DOKUMENTY SOUVISEJÍCÍ S PROJEKTEM, KTERÉ JE NUTNÉ PŘEDAT V RÁMCI DIMS

Způsob předání a provedení vazeb mezi dokumenty a DIMS musí být Zhotovitelem specifikován v Plánu realizace BIM (BEP).

3.5 POŽADAVKY NA ADRESÁŘOVOU STRUKTURU A OZNAČOVÁNÍ DOKUMENTŮ

Jsou uvedeny v Příloze 4.1.2. Požadavky na Společné datové prostředí (CDE).

3.6 POŽADAVKY NA DIGITÁLNÍ PUBLICITU

Zhotovitel bude prostřednictvím CDE poskytovat Objednateli na konci každého stupně projektu minimálně 6 snímků zobrazující vizualizaci návrhu. Tyto vizualizace budou pořízeny, pro účely propagace projektu, specialistou na vizualizace Zhotovitele. Tzn. Bude možné je využít, bez dalšího, pro marketingové účely Objednatele, včetně jejich umístění na web Objednatele a jejich použití pro zprávy (tiskové) vydávané Objednatelem.

Ve stupních projektové dokumentace, kdy DIMS svojí grafickou podrobností nedostačuje pro přípravu vizualizace může být vizualizace projektu vytvořena bez vazby na DIMS.

Snímky budou předány vždy v následujících formátech a kvalitě:

- Fotografie v tiskové kvalitě o min. rozlišení 4000 px. – delší strana a v rozlišení 300dpi ve formátu .jpeg
- Fotografie ve webové kvalitě o min. rozlišení 3000 px. – delší strana a v rozlišení 96dpi ve formátu .jpeg ve velikosti max. 1MB

4 Obecné požadavky na DIMS

- a) Polohové údaje jsou udávány v souřadném systému S-JTSK, výškový systém je Bpv. Modely musí být vytvořeny v souřadnicovém systému ve 3. kvadrantu (-Y, -X). Souřadnice X ve výkresu odpovídá souřadnici Y v S-JTSK a souřadnice Y ve výkresu odpovídá souřadnici X v S-JTSK. Data určující souřadnicový systém jsou zapsána v rámci třídy *IfcCoordinateReferenceSystem* její podtřídy *IfcProjectedCRS*.
- b) Model bude v metrickém systému, jednotkách SI (základní jednotka je metr). V tomto případě musí být toto uvedeno v Plánu realizace BIM (BEP) dat a nastaveno dle těchto jednotek vhodné měřítko DIMS.
- c) Vlastnosti elementů modelu jsou v českém jazyce.
- d) Součástí dodání je Plán realizace BIM (BEP), popisující SW, verze a jednotlivé nastavby použité k tvorbě modelu tak, aby mohly být data snadněji interpretována.
- e) Nebudou se opakovat stejné elementy ve více modelech (tzn. Duplicity).
- f) Všechny elementy budou modelovány v pozicích a rozměrech, tak jak jsou předpokládány pro realizaci.
- g) Geometrie objektů je na výkresových výstupech v maximální možné míře generována z DIMS.
- h) Výkresová dokumentace odpovídá DIMS.
- i) Modely jsou předány objednateli zkoordinované, bez zjevných koordinačních závad a nedostatků.
- j) Vlastnosti jednotlivých elementů, pokud se v modelu nacházejí, jsou navzájem shodné (pro jeden údaj se nevyskytuje více označení).
- k) Materiály, konstrukce a skladby, pokud se v modelu nacházejí, jsou v dostatečné míře označeny pro účely jejich identifikace a vykazování.

- l) Prostorové dělení modelu odpovídá technologiím výstavby, pokud jsou známy. Informace o objemu / ploše je zaznamenána formou vlastností elementů.
- m) Simulace výstavby je řešena buď pomocí definování stavebních postupů, nebo pomocí data postupu výstavby (projektem navrženého harmonogramu postupu výstavby).
- n) Mezi navazujícími příčnými řezy s měnící se geometrií je možné mít v modelu mezery menší nebo rovno 1cm.
- o) Výchozí verze IFC použitá v DS je IFC4 ADD2 TC1 (verze 4.0.2.1; ISO 16739-1:2018). DS zároveň nabízí využití IFC 4.2 (verze 4.2.0.0)
- p) V případě požadavku na použití IFC verze 4.2 a vyšší budou mít modelované elementy mostních staveb prostorovou vazbu k IFCBridgePart. V rámci IFC Bridge part bude pro jednotlivé elementy správně určený výčtový typ (IFCBridgePartTypeEnum).

5 Členění DIMS

Pro celou stavbu bude vytvořen jeden Sdružený digitální model stavby (Sdružený DIMS). Ten bude složen z dílčích modelů jednotlivých SO, PS a IO.

5.1 KOORDINAČNÍ DIGITÁLNÍ MODEL STAVBY

Tento model bude sloužit pro vzájemnou koordinaci dílčích modelů, pro detekci kolizí, pro zobrazení celé stavby či jejího logického celku, pro zobrazení jednotlivých etap výstavby napříč objektovou skladbou, vytváření celkových řezů atd.

Každý element v rámci Koordinačního DIMS obsahuje vlastnost specifikující číslo stavebního objektu, skupinu elementů a název elementu.

Koordinační DIMS je samostatný soubor, který obsahuje dílčí modely.

Koordinační DIMS, které budou po načtení všech dílčích modelů v nativním formátu datově větší než 1GB, mohou být rozděleny do více koordinačních modelů. Dělení bude vycházet z logických celků stavby.

5.2 DÍLČÍ DIMS

Jednotlivé dílčí digitální modely staveb (dílčí DIMS) jsou vždy samostatné soubory, které reprezentují příslušné SO, PS a IO ve skladbě stavby.

Členění dílčích DIMS odpovídá vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění, a dalším resortním předpisům či vnitropodnikovým předpisům ŘSZK.

5.3 SLOŽENÍ DIMS

Modely se skládají z jednotlivých elementů, ke kterým jsou přiřazeny vlastnosti. Stavební objekty a provozní soubory jsou tvořeny skupinami elementů. Skupiny elementů se skládají z jednotlivých elementů.

Rozdělení modelů na jednotlivé elementy a skupiny elementů je uvedeno v Příloze 4.1.1.a Datový standard silniční stavby.

5.4 VLASTNOSTI

Elementy mají přiřazeny vlastnosti pomocí skupin vlastností na základě užití dat. Šablony vlastností jsou tvořeny skupinami vlastností. Skupiny vlastností jsou tvořeny jednotlivými vlastnostmi.

Skupiny vlastností mají vždy prefix „CZ_“ a následně je doplněno označení skupiny vlastností.

Vlastnosti mají definované označení vlastností, datový typ, jednotku, příklady hodnot, rozsah hodnot, a označení dle IFC..

Alfanumerické informace se do modelu doplňují podle požadavků. Jsou uloženy jako vlastnosti a sdružují se do skupin vlastností. V případě, že se jedná o vlastní skupiny vlastností je definován název této skupiny vlastností / vlastnosti jako ifcPropertySet, nebo ifcPropertyName pro tyto účely je použito označení skupin vlastností pomocí indexu (např. „S, I, E...“) označujícího příslušnost skupiny vlastností a pořadového čísla této skupiny vlastností.

Pro práci se skupinami vlastností platí stejná pravidla jako pro označení skupin přesností, tzn. Následující znaky mají význam:

„ / „ - vyjadřuje logický součet (tzv. NEBO), tzn. Záznam musí obsahovat jednu z požadovaných skupin vlastností.

„ & „ - vyjadřuje logický součin (tzv. AND), tzn. Záznam musí obsahovat všechny požadované skupiny vlastností.

V rámci tohoto projektu je požadováno vyplnění všech vlastností vypsanych v jednotlivých skupinách vlastností k příslušným elementům a objektům a specifikovaných v tomto dokumentu. V případech, kdy vlastnost pro element, nebo objekt v daném stupni projektové dokumentace, nebo fázi projektu není relevantní se uvede hodnota vlastnosti „není relevantní, nebo „0“.

Dokument specifikuje minimální požadavky na obsažené vlastnosti, autor DIMS může přidávat vlastnosti nad rámec vlastností požadovaných. Autor ručí za správnost hodnot uvedených v těchto přidaných vlastnostech.

5.5 KLASIFIKACE

Označení dle klasifikace je jednou vlastností v rámci sady vlastností označené jako SV-I (I-identifikace). Na tomto projektu bude použit Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP) ve verzi platné k termínu odevzdání konceptu plnění.

V rámci projektu bude realizováno propojení výkazu výměr, a tedy i části kontrolního rozpočtu stavby, na digitální model stavby.

5.6 TRASY

Modeluje se trasa jako 3D křivka reprezentující prostorový průběh. Osa a nivelety se modeluje dle možnosti software zpracovatele. Dále DIMS obsahuje podrobné údaje o hlavních bodech, ze kterých je možno osu a niveletu přesně rekonstruovat.

V rámci jednotlivých fází je možné provést změnu polohy trasy v závislosti na potřebách Objednatele a realizace projektu.

U osy a nivelety se uvedou podrobné údaje o hlavních bodech, ze kterých je možno osu a niveletu přesně rekonstruovat. Standard pro zápis trasy je definován v Příloze 4.1.1.a Datový standard silniční stavby.

5.7 OCHRANNÁ PÁSMA

Jsou modelována zpravidla jako svislé plochy v normové půdorysné vzdálenosti od jednotlivých objektů.

5.8 OSTATNÍ

V případě, že se na projektu nachází stavební konstrukce nebo prvek, pro nějž není v tomto dokumentu a jeho přílohách specifikován požadavek na geometrické údaje a vlastnosti, tak se jeho specifikace volí ve shodě se specifikacemi ostatních SO a PS.

Pro každý takový element, nebo datový objekt je nezbytné určit pro příslušnou fázi projektu jeho:

- Název
- Re prezentaci tvaru
- Barevné zobrazení
- Přesnost
- Skupiny vlastností
- Vlastnosti
- Jednotku vlastnosti
- Příklady hodnot vlastností
- Způsob zápisu v IFC

Takto doplněná specifikace musí být Zhotovitelem aktualizována v Plánu realizace BIM (BEP).

Zhotovitel na vyžádání objednatele poskytne vysvětlení pracovních postupů a metod zvolených při přípravě digitálního modelu stavby.

Zhotovitel, v případě potřeby upravovat nebo doplňovat tento dokument nebo přílohy, tuto změnu navrhne písemně aktualizací v BEP.

5.9 POŽADAVKY NA POUŽITÍ SKUPIN VLASTNOSTÍ PRO ÚČELY TVORBY VÝKAZU VÝMĚR

V rámci přílohy č. 4.1.1.a – Datový standard Silniční stavby jsou uvedeny skupiny vlastností specifikující požadavky na měrnou jednotku. U některých elementů je možné volit více měrných jednotek. Je na Zhotoviteli dat, aby dodržel tyto požadavky a případně je doplnil o zvolenou jednotku pro jím zvolený typ navrhovaného řešení (např. sloupy – železo-betonový sloup má měrnou jednotku m³, sloup z válcovaných profilů má měrnou jednotku mb).

Zhotovitel musí vždy vyplnit u jednotlivých datových objektů a elementů měrné jednotky dle zvolené cenové soustavy.

5.10 POŽADAVKY NA PŘEDÁNÍ DAT OBJEDNATELI

Data (DIMS) budou Objednateli, nebo Objednatelem pověřené osobě, předávány pro každý stupeň / fázi projektu zvlášť, v ucelených částech k odsouhlasení dalšího postupu Zhotovitele, a to podle následujících celků, vždy minimálně obsahující:

1. Osy a trasy
2. Inženýrské sítě a přeložky
3. Vozovky, chodníky, zemní tělesa
4. Příslušenství a vybavení
5. Ostatní

Odevzdání DIMS po částech nezbavuje Zhotovitele povinnosti odevzdat Koordináční model a Dílčí modely navzájem zkoordinované.

Tato data budou předávána prostřednictvím CDE a to jak v nativním, tak otevřeném datovém formátu. Schválení těchto dat bude probíhat prostřednictvím workflow (toků / procesů) v CDE.

6 Specifické požadavky na DIMS silničních staveb

Nedílnou součástí následující specifikace je Přílohy 4.1.1.a Datový standard silniční stavby.

6.1 POŽADAVKY STUPNĚ DUSP

Veškeré dokumenty potřebné pro vydání společného povolení budou uložena na CDE.

6.1.1 Pozemní komunikace

- a) Zemní práce
 - i. Modely zemních prací respektují vedení trasy, příčné a podélné sklony, nadzářezové příkopy, případné zaoblení paty svahu, lomy svahu, lavičky a další části dle projektové dokumentace.
 - ii. Trativody – nejsou modelovány zemní práce. 3Dlinie reprezentuje dno trativodu.
 - iii. Výkopy se modelují bez rozlišení tříd těžitelnosti.
- b) Ohumusování
 - i. Ohumusování se modeluje v projektované tloušťce a respektuje vedení odvodňovacích zařízení (např. příkopových tvárnic, monolitických betonových žlabů atd.
- c) Násypy
 - i. Je modelováno zemní těleso násypu.
 - ii. Jednotlivé vrstvy vyztužené zemní konstrukce násypů nejsou modelovány.
 - iii. Vyztužené zemní konstrukce jsou modelovány jako celek.
- d) Úprava podloží
 - i. Veškeré vrstvy úpravy podloží a konsolidační vrstvy nejsou modelovány.
- e) Ochranné přísypy jsou modelovány po jednotlivých vrstvách.

- f) Odvodnění komunikací
 - i. Je modelováno způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací.
 - ii. Prefabrikované stavební výrobky jsou modelovány způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací.
- g) Průjezdny profily jsou modelovány jako 3DPlochy.

6.1.2 Vybavení pozemních komunikací

- a) Svodidla podél komunikace, tlumiče nárazu, dopravní značení a další, jsou modelovány.
- b) Uliční mobiliář je modelován.

6.1.3 Odvodňovací zařízení

- a) Odvodňovací zařízení, odvodnění, skluzy, stupně, prahy, žlabovky a další, jsou modelovány.
- b) V případě, že odvodňovací zařízení je nezpevněným příkopem může být modelováno jak součást svahů a jejich ohumusování.
- c) Podsyp u odvodnění je modelován v závislosti na použité cenové soustavě.
- d) Související zemní práce, zásypy, obetonování a podkladní vrstvy jsou modelovány.

6.1.4 Mostní objekty a zdi

DIMS mostních objektů v tomto stupni definují základní konstrukční řešení hlavních nosných prvků. Jsou modelovány již jednotlivé typy elementů (základ, dřík, nosná konstrukce, příčník, římsa).

- a) Osa mostního objektu
 - i. Jde o výřez z celkové Trasy, který má počátek a konec ve specifickém bodu Trasy tak, aby byl snadno interpretovatelný a obsáhl mostní objekt. Jako výřez osy lze použít část trasy odpovídající délce mostního objektu.
- b) Průjezdny profil na mostním objektu
 - i. Je modelován průjezdny profil na mostním objektu.
- c) Osa přemostňovaného prostoru
 - i. Jde o výřez z přemostňované Trasy, který má počátek a konec ve specifickém bodu Trasy tak, aby byl snadno interpretovatelný a obsáhl přemostňovaný prostor.
- d) Průjezdny profil pod mostním objektem
 - i. Je modelován průjezdny/průtočný profil mostního otvoru.
- e) Zemní práce
 - i. Výkopy, zásypy jsou modelovány způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací a nejsou proto specifikovány v objektech řady 200 Mostní objekty a zdi.
- f) Založení
 - i. Jednotlivé elementy jsou modelovány charakteristickým tvarem a délkou.
- g) Podpěra
 - i. Jednotlivé elementy jsou modelovány charakteristickým tvarem a délkou.
- h) Nosná konstrukce
 - i. Je modelován odpovídající tvar hlavních nosných prvků (rám, deska, klenba, nosník, trám, komorový nosník a oblouk).
 - ii. Ostatní typy elementů jsou modelovány v charakteristickém tvaru.
- i) Hydroizolace

- i. Je modelováno celé hydroizolační souvrství společně jedním elementem, popis souvrství je připojen skupinou vlastností.
- j) Odvodnění
 - i. Je modelováno obestavěným prostorem s určením místa vyústění.
- k) Římsa
 - i. Je modelována obestavěným prostorem.
 - ii. Chráničky a šachty jsou modelovány navrhovaným rozměrem.
- l) Vozovka
 - i. Je modelována způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací a není proto specifikována v objektech řady 200 Mostní objekty a zdi.
- m) Záchytný systém
 - i. Svodidla jsou modelována. Jejich geometrická reprezentace odpovídá pracovní šířce svodidla.
 - ii. Ostatní elementy jsou modelovány obestavěným prostorem v základním charakteristickém tvaru.
- n) Protihluková stěna
 - i. Je modelována obestavěným prostorem.
- o) Úpravy kolem opěr
 - i. Je modelován rozsah odláždění a další určené typy elementů v základním charakteristickém tvaru.

6.1.5 Sejmutí ornice

Sejmutí ornice je modelováno v požadovaných tloušťkách.

6.1.6 Pozemní objekty

Modelují se dle ISO 16739-1:2018. Pro účely malých pozemních staveb umístěných na trase (technologické domky, napájecí stanice telematiky, pozemní stavby příslušné pro správu a údržbu) je podrobnost řešena v Příloze č. 4.1.1.a. Staničení těchto objektů se v případě rozsahu objektu do 20m uvádí jednou hodnotou.

6.2 POŽADAVKY STUPNĚ PDPS

PDPS je součástí VD-ZDS.

6.2.1 Pozemní komunikace

- a) Zemní práce
 - i. Modely zemních prací respektují vedení trasy, příčné a podélné sklony, nadzářezové příkopy, případné zaoblení paty svahu, lomy svahu, lavičky a další části dle projektové dokumentace.
 - ii. Trativody – nejsou modelovány zemní práce. 3Dlinie reprezentuje dno trativodu.
 - iii. Výkopy se zpravidla modelují bez rozlišení tříd těžitelnosti. Pokud jsou k dispozici dostatečné podklady (sondy), je možné modelovat jednotlivé vrstvy odpovídající příslušným vrstvám těžitelnosti. Objemy vzniklých elementů slouží k upřesnění % podílu jednotlivých vrstev na celkovém objemu výkopu.
- b) Ohumusování
 - i. Ohumusování je modelováno a respektuje vedení odvodňovacích zařízení (např. příkopových tvárnic a monolitických betonových žlabů)
- c) Násypy
 - i. Sendvičové konstrukce násypů a její každá vrstva jsou modelovány zvlášť. Materiál použitý ve vrstvách bude odlišen vlastnostmi.
 - ii. Vrstvy výztužných konstrukcí jsou modelovány zvlášť.

- iii. Každý 3D povrch reprezentující jednotlivou vrstvu má ve svém názvu uvedené číslo vrstvy.
- d) Úprava podloží
 - i. Veškeré vrstvy úpravy podloží a konsolidační vrstvy jsou modelovány zvlášť. Geotextílie jsou modelovány jako plochy bez tloušťky, barevně odlišené od plochy, na které leží.
- e) Ochranné přísypy jsou modelovány po jednotlivých vrstvách.
- f) Odvodnění komunikací
 - i. Zemní práce související s těmito pracemi jsou modelovány zvlášť.
 - ii. Prefabrikované stavební výrobky jsou modelovány tak, aby jejich geometrická reprezentace odpovídala požadavkům při realizaci.
- g) Jsou modelovány průjezdné profily jako 3DPlochy

6.2.2 Vybavení pozemních komunikací

- a) Vybavení silnic jako jsou svodidla, zábradlí, tlumiče nárazu, dopravní značení a další výkazově a koordinačně významné elementy, je modelováno.

6.2.3 Odvodňovací zařízení

- a) Odvodňovací zařízení, odvodnění, skluzy, stupně a prahy, žlabovky a další, jsou modelovány.
- b) Podsyp u odvodnění je modelován v závislosti na použité cenové soustavě.
- c) V případě, že odvodňovací zařízení je nezpevněným příkopem může být modelováno jak součást svahů a jejich ohumusování.
- d) Související zemní práce, zásypy, obetonování a podkladní vrstvy jsou modelovány.

6.2.4 Mostní objekty a zdi

DIMS mostního objektu v tomto stupni definuje podrobnost pro vypracování výkazu výměr pro soupis prací a následné ocenění stavby. Jsou modelovány všechny rozhodující typy elementů, na které je kladen důraz a které je nutno při provádění stavby samostatně realizovat.

- a) Osa mostního objektu
 - i. Jde o výřez z celkové Trasy, který má počátek a konec ve specifickém bodu Trasy tak, aby byl snadno interpretovatelný a obsáhl mostní objekt. Jako výřez osy lze použít část trasy odpovídající délce mostního objektu.
- b) Průjezdný profil na mostním objektu
 - i. Je modelován průjezdný profil na mostním objektu.
- c) Osa přemostňovaného prostoru
 - i. Jde o výřez z přemostňované Trasy, který má počátek a konec ve specifickém bodu Trasy tak, aby byl snadno interpretovatelný a obsáhl přemostňovaný prostor.
- d) Průjezdný profil pod mostním objektem
 - i. Je modelován průjezdný/průtočný profil mostního otvoru.
- e) Zemní práce
 - i. Výkopy, zásypy jsou modelovány způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací a nejsou proto specifikovány v objektech řady 200 Mostní objekty a zdi.
- f) Založení
 - i. Jednotlivé elementy jsou modelovány charakteristickým tvarem a délkou.
 - ii. Betonářská výztuž se nemodeluje.
- g) Podpěra
 - i. Je modelována s rozdělením na typy elementů v charakteristickém tvaru.

- ii. Betonářská výztuž se nemodeluje.
- h) Nosná konstrukce
 - i. Typy elementů nosné konstrukce jsou modelovány v odpovídající podrobnosti s detaily, které je při provádění stavby nutné respektovat a vykazují se.
 - ii. Betonářská a předpínací výztuž se nemodeluje.
- i) Hydroizolace
 - i. Je modelována v celkové tloušťce souvrství. Popis souvrství je připojen skupinou vlastností.
- j) Odvodnění
 - i. Je modelováno obestavěným prostorem s určením dimenze potrubí a systémovým řešením vyústění.
- k) Římsa
 - i. Je modelována v odpovídající podrobnosti s detaily, které je při provádění nutné respektovat a vykazují se.
 - ii. Ostatní elementy jsou modelovány obestavěným prostorem.
 - iii. Betonářská výztuž se nemodeluje.
- l) Vozovka
 - i. Je modelována způsobem určeným v objektu řady 100 Objekty pozemních komunikací a není proto specifikována v objektech řady 200 Mostní objekty a zdi.
- m) Záchytný systém
 - i. Svodidla jsou modelována. Jejich geometrická reprezentace odpovídá pracovní šířce svodidla.
 - ii. Ostatní elementy jsou modelovány obestavěným prostorem v základním charakteristickém tvaru.
- n) Protihluková stěna
 - i. Je modelována v charakteristickém tvaru s prvky, které se vykazují.
- o) Úpravy kolem opěr
 - i. Jednotlivé typy elementů jsou modelovány v charakteristickém tvaru bez dělení na dílčí stavební výrobky (obrubník, příkopová dlaždice).

6.2.5 Sejmutí ornice

Sejmutí ornice je modelováno dle požadovaných tlouštěk.

6.2.6 Pozemní objekty

Modelují se dle ISO 16739-1:2018. Pro účely malých pozemních staveb umístěných na trase (technologické domky u tunelů, napájecí stanice telematiky, pozemní stavby příslušné pro správu a údržbu) je podrobnost řešena v Příloze č. 4.1.1.a. Staničení těchto objektů se v případě rozsahu objektu do 20m uvádí jednou hodnotou.

6.2.7 Geodetické objekty

- a) Body měřické sítě (ZVS, LVS, body pro sledování objektů)
 - i. Body s hloubkovou a těžkou stabilizací (ZVS a LVS - kamenné mezníky, vrtané piloty,...) se modelují charakteristickým tvarem a délkou stabilizace. Betonářská výztuž se nemodeluje. Ochranné (skruže) a signalizační (tyče) vybavení je modelováno v základním charakteristickém tvaru. Umístění konkrétní polohy a výšky měřického bodu je reprezentováno modelem pravidelného čtyřbokého jehlanu s vrcholem dolů. Souřadnice a výška bodu je ve vrcholu jehlanu. Případná doplňková výška nivelační značky je uvedena jako atribut.
 - ii. Stabilizace bodů osazených do stávající konstrukce (ZVS, LVS a body pro sledování objektů – hřeby, ocelové tyče, vruty, ...) se nemodeluje. Umístění konkrétní polohy

a výšky měřického bodu je reprezentováno modelem pravidelného čtyřbokého jehlanu s vrcholem dolu. Souřadnice a výška bodu je ve vrcholu jehlanu.

- b) Vytyčovací body stavby nejsou modelovány (vytyčení lze provést z geometrie elementů a objektů samostatného modelu). Výjimkou jsou vytyčovací body, které specificky projektant požaduje vytyčit. Umístění konkrétní polohy a výšky specifického vytyčovaného bodu je reprezentováno modelem pravidelného čtyřbokého jehlanu s vrcholem dolu. Souřadnice a výška bodu je ve vrcholu jehlanu.

6.3 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

6.3.1 Nové a přeložky

- a) Jsou modelovány nové sítě včetně přeložek.
 - i. V rámci PDPS jsou tyto sítě včetně přeložek doplněny o zásypy, případně izolace.
- b) Objekty sítí (šachty, uzávěry, regulátory, revizní šachty, výstroj a technické vybavení sítí, hydranty, armatury a další) jsou modelovány pouze schematicky. Vrchní a spodní díl je v úrovni dle projektové dokumentace. Schematický model objektů rozměrově odpovídá projektové dokumentaci.

6.3.2 Stávající

- a) V případě, že jsou dostupné informace o rozměrech a směrovém a výškovém vedení jednotlivých sítí, jsou sítě modelovány dle těchto podkladů.
- b) V případě, že nejsou dostupné informace o rozměrech a směrovém a výškovém vedení jednotlivých sítí, jsou sítě modelovány jako jednotlivé 2D čáry směrového vedení sítí, ty jsou „položeny“ na povrch stávajícího zaměření a dále odsazeny o předpokládanou výšku uložení (alternativně hloubku minimálního krytí) pod úroveň stávajícího povrchu.
- c) Dle předešlého bodu odsazené 3D trasy sítí budou dále modelovány jako 3D objekty dle známé dimenze sítí.
- d) Rozlišení sítí je provedeno barvou dle typu sítě, vrstvou dle správce a zároveň jsou všechny sítě opatřeny popisnými parametry obsahujícími vlastnosti sítě.
- e) Rozlišení, zda poloha sítě byla ověřena nebo je pouze orientační, se uvádí prostřednictvím vlastností.

7 Softwarové formáty pro předání DIMS

- a) Pro předání modelu jsou vždy použity dva následující formáty:
 - i. Formát IFC
 - ii. Nativní formát grafického software použitého pro přípravu dat (*.dwg, *.dgn, *.rvt, *, *.icd...)
- b) Objednatel požadovaná data obsažena v obou formátech (IFC i nativního) si odpovídají. Výjimky z tohoto pravidla musí být schváleny objednatel.
- c) Za správnost, obsah a integritu dat v předávaném formátu je zodpovědný zhotovitel modelu.
- d) Verze jednotlivých formátů dat je vždy písemně odsouhlasena objednavatelem a specifikována v Plánu realizace BIM (BEP).
- e) Revize budou předány v předem odsouhlaseném formátu objednateli dle výše zmíněných bodů.

- f) Zhotovitel modelu poskytne objednateli dílčí modely jednotlivých stavebních objektů. V případě modelů o velikosti přesahující 2GB může být model rozdělen do více na sebe navazujících částí.
- a) Formát IFC
 - iii. Pro pilotní projekty je vhodné použití poslední dostupnou vydanou verzi IFC 4.X.
 - iv. Určení třídy modelovaného elementu – zhotovitel modelu je povinen využít elementu nejlépe popisujícího, konkrétní prvek podle definic použité verze IFC.
 - v. Logické členění projektu, pouze při použití IFC 4.3. a vyšší, - zhotovitel je povinen využít příslušných abstraktních prostorových objektů (např. IfcBridge, IfcBridgePart, IfcRoad, apod.) pro logické členění modelu objektivizovaným vztahem IfcRelContainedInSpatialStructure.
 - vi. Určení třídy modelovaného elementu – zhotovitel využije elementu nejlépe popisujícího, konkrétní prvek podle definic použité verze IFC.

8 Ostatní požadavky

- a) Grafická reprezentace jednotlivých elementů odpovídá Příloze 4.1.1.a Datový standard silniční stavby.
- b) Jednotlivé elementy jsou rozděleny dle použitých materiálů a technologií výstavby.
- c) Součástí modelu je 2D křivka odpovídající trvalému a dočasnému záboru stavby (v případě že je znám). Tyto 2D křivky jsou umístěny ve výšce 0. Křivky polohou (průmětem) odpovídají stávajícímu nebo budoucímu stavu Katastru nemovitostí. Tuto křivku je možné promítnout na 3D povrch stávajícího stavu.
- d) V případě změn na stavbě nebo v projektu je nutno zapracovat tyto změny do projektové dokumentace i do DIMS.
- e) Provizorní stav je v modelu označen pomocí vlastností

9 Skupiny přesnosti

Pro účely přesnosti DIMS a určení grafické podrobnosti jsou definovány skupiny přesnosti výpočtu jednotlivých prvků. Jedná se o minimální přesnosti. Je nezbytné vždy dodržet přesnost umožňující efektivní práci s daty, výkazy a požadovanou rezortní politikou MD. Požadavky na přesnosti jsou dále uvedeny pro každý element a datový objekt v přílohách tohoto předpisu ve sloupcích nazvaných „Přesnost“. Tyto přesnosti jsou přílohami specifikovány nejen pro jednotlivé elementy a datové objekty, ale i pro jednotlivé stupně projektu.

Následující definice platí pro elementy a datové objekty:

- a) PX - není definována skupina přesnosti (obvykle objekty, které nemají geometrické vyjádření v 3D, nebo není známa jejich přesná poloha).
- b) P0 - reprezentace přesně odpovídá analytickému řešení.
- c) P1 – P1000 skutečný tvar je nahrazen (např. polygonem), maximální hodnota vzepětí modelovaného tvaru nad náhradním polygonem je do 1 - 1000 mm. Číslo, uvedené za znakem „P“, uvádí maximální vzepětí v milimetrech.
- d) PN - poloha elementu je stanovena odhadem (např. geologické vrstvy).

- e) PGEO – Požadavek na přesnost modelu z měření stávajícího stavu definuje odstavec Přesnost podkladů pro přípravu DIMS v kapitole Geodetické činnosti. Přesnost je definovaná souřadnicovou a výškovou směrodatnou odchylkou. Pro modely odvozené z polygonů nebo z povrchů (TIN) z měření stávajícího stavu (např. sejmutí ornice) je závazná kombinace obou přesností tedy: požadavky na přesnost Geodetických činností a požadavkem na přesnosti DIMS P1-P1000.
- f) P100H - pro elementy silničního tělesa v úrovni DÚR v případech, kdy nejsou k dispozici podrobné údaje geodetického zaměření a GTP je dovoleno uvažovat s nepřesností 1 m vodorovně na každou stranu silničního tělesa. Výšková přesnost bude odpovídat dosažitelné vodorovné přesnosti.

Výkresy (například příčné řezy), které jsou generovány z DIMS, jsou generovány v místech bodů výpočtu.

Skupina přesnosti P2 se obvykle používá u modelování vozovek a konstrukcí jim podobných. U běžných silničních konstrukcí to odpovídá vzdálenosti příčných řezů po 5 m, na rampách křižovatek až 2-2,5 m.

Skupina přesnosti P100 se obvykle používá při definici zemních těles zejména ve styku s terénem. Tomu odpovídá běžná vzdálenost příčných řezů 20 resp. 25 m ve volné trase a cca 5 m na rampách křižovatek.

Skupina přesnosti PN se použije tam, kde je skutečná poloha prvku stanovena odhadem. Typicky se jedná o podzemní sítě, kde přesná poloha není známa.

Datový standard umožňuje specifikovat skupiny přesností odlišně pro horizontální a vertikální směr. V případě, že je použit zápis P2/P10, jedná se o skupinu přesnosti P2 horizontálně a P10 vertikálně. S ohledem na současné principy používané softwarovými nástroji, je při volbě vzdáleností příčných řezů generován modelovaný tvar ve 3D, je tedy současně plněn požadavek na přesnost v obou směrech. S ohledem na tyto principy je zpravidla určena jen jedna skupina přesnosti definující vyšší požadavky. Příklad závislosti poloměru oblouku, délce úseku (frekvence bodů výpočtu), se kterou je model v rámci tohoto oblouku tvořen, a vzepětí je v následující tabulce „Tabulka závislosti vzepětí, délek úseků a poloměrech oblouků [m]“. Tato tabulka může být použita jako vodítko při volbě délek úseků (frekvence bodů výpočtu), které jsou použity pro generování DIMS k docílení požadované přesnosti modelu.

vzepětí oblouku (hodnota polygonizace)		délka úseku L				
		20	10	5	2	1
poloměr R	1000	0,0500	0,0125	0,0031	0,0005	0,0001
	500	0,1000	0,0250	0,0062	0,0010	0,0002
	100	0,4996	0,1250	0,0312	0,0050	0,0012
	50	0,9967	0,2498	0,0625	0,0100	0,0025

Tabulka – Tabulka závislosti vzepětí, délek úseků a poloměrech oblouků [m]

10 Geodetické podklady pro přípravu digitálních modelů staveb

Datový standart pro geodetické činnosti pro informační modelování dopravních staveb je tvořen souborem platných předpisů Objednatele, minimálně však musí respektovat zde uvedené zásady. Cílem podkladu je takový datový standard, který zajistí tvůrcům dat adekvátní podklady k tvorbě strukturovaných DIMS a jejich využití při realizaci.

BIM je organizovaný přístup ke sběru a využití informací napříč projektem. Jednou z hlavních částí BIM je digitální model obsahující geometrická a popisná (negeometrická) data. Ve finální fázi obsahuje model mimo jiné stavební objekty v rozsahu zpracování tradiční projektové dokumentace. Stavební objekty mají stanovené mezní stavební odchylky dle norem a technických předpisů. Tyto mezní stavební odchylky definují požadavek na přesnost a detail měřených bodů na hranách (spojnicích), ve výškách, na plochách, pro požadované umístění (navázání) modelu stavby na současný stav území na model reality.

Tento předpis stanovuje minimální požadavky. V případě, že jsou dle zadávacích podmínek projektu uvedeny požadavky vyšší, platí zadávací podmínky projektu.

10.1 VŠEOBECNÉ A ODBORNÉ POŽADAVKY

Tvorba geodetických podkladů je zeměměřickou činností ve veřejném zájmu primárně související se založením digitálních technických map a s vyhotovením podkladů pro jejich vedení. Podléhá ustanovením Zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a z hlediska odborné způsobilosti i požadavkům Objednatele.

Výsledky zeměměřických činností musí být ověřeny fyzickou osobou, která je držitelem úředního oprávnění podle Zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví ve znění pozdějších předpisů. Podmínky pro výkon a ověření výsledků zeměměřických činností pro účely tohoto předpisu podléhají i odborné způsobilosti, která je stanovena vnitřními předpisy Objednatele.

Ověřování výsledků zeměměřických činností ve výstavbě podle zákona o zeměměřictví je upraveno jeho prováděcí vyhláškou, vztahuje se na zeměměřické činnosti při přípravě staveb, projektování staveb, provádění staveb, dokumentaci a provozu staveb.

Mapové podklady se vyhotovují v závazných geodetických referenčních systémech [4] tedy v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a ve výškovém systému Baltském – po vyrovnání (Bpv). Pro výškový systém platí pravidla zmíněná v kapitole obecné požadavky, která lze doplňovat v zadávacích dokumentacích staveb.

10.2 OVĚŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ ZEMĚMĚŘIČSKÝCH ČINNOSTÍ V ELEKTRONICKÉ PODOBĚ

Při ověřování výsledků zeměměřických činností v elektronické podobě se postupuje podle § 16 odst. 5 zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením (dále jen "zákon o zeměměřictví").

Ověřování výsledků zeměměřických činností v elektronické podobě je možné provádět prostřednictvím zaručeného elektronického podpisu založeného na kvalifikovaném certifikátu, který je doplněn pro potřeby ověřování výsledků zeměměřických činností údaji o úředně oprávněném zeměměřickém inženýrovi (dále "ÚOZI") v rozsahu stanoveném v § 16 odst. 4 písm. a) až c) zákona o zeměměřictví. Doporučený formát údajů o ÚOZI v certifikátu je: Úředně

oprávněný zeměměřický inženýr, rozsah oprávnění: <rozsah>, číslo oprávnění: <číslo>. Tento certifikát lze získat u certifikační autority, pro vydání takto doplněného certifikátu si certifikační autorita vyžádá od ÚOZI předložení úředního oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřických činností. K elektronickému podpisu se připojuje kvalifikované časové razítko. Kvalifikovaný systémový certifikát, na kterém je založeno časové razítko, musí mít platnost nejméně 5 let od data ověření výsledku zeměměřické činnosti.

Šíře možností uplatnění kvalifikovaného certifikátu pro potřeby ÚOZI formálně odpovídá užití klasického razítka při ověřování výsledků v listinné podobě. Certifikát musí být vydaný ÚOZI, nelze ověřovat výsledky zeměměřických činností s použitím certifikátu pro právnickou osobu nebo jinou fyzickou osobu.

Výsledky zeměměřických činností se ověřují tzv. externím elektronickým podpisem a časovým razítkem postupem podle § 18 odst. 3, 4 a 5 vyhlášky č. 31/1995 Sb. Při ověřování se použije hashovací algoritmus ze sady SHA-2 (nejméně SHA-256), hashovací algoritmus pro vyhotovení otisků souborů se řídí stanoveným formátem textového souboru.

Ověřování výsledků zeměměřických činností ve výstavbě podle zákona o zeměměřictví je upraveno jeho prováděcí vyhláškou, vztahuje se na zeměměřické činnosti při přípravě staveb, projektování staveb, provádění staveb, dokumentaci a provozu staveb.

10.3 MAPOVÉ PODKLADY PRO PŘÍPRAVU DIMS

Geodetické podklady pro přípravu digitálních modelů jsou tvořeny mapovými a ostatními podklady. Tyto podklady vznikají kombinací nového mapování polohopisu a výškopisu, dat z Katastru nemovitostí a informací o vedení a zařízení technické infrastruktury.

Měřítko mapování definuje podrobnost (detaily) měření jednotlivých prvků mapy. Pro DUSP a PDPS se mapuje v měřítcích 1:100 až 1:500. V rámci tvorby BIM je třeba mapování provádět rovnou pro potřeby DUSP a PDPS.

Mapové podklady musí být navázány na ověřené body smluvně stanoveného geodetického základu. Tvorba vstupních dat pro vyhotovení mapových podkladů je výhradně zeměměřickou činností. Do mapových podkladů se zahrnuje geodetická dokumentace souvisejících či navazujících projektů.

Grafická data se dělí do dílčích mapových souborů.

10.3.1 3D digitální mapa

3D digitální mapa je základním mapovým souborem pro DIMS a obsahuje směrové, šířkové a výškové poměry dopravní a technické infrastruktury a ostatních elementů, jejich polohu, rozměr a tvar. Zaměření konstrukcí budov a fasád pro tvorbu stavebních výkresů skutečného stavu není řešeno tímto předpisem.

- a) Mapovým souborem polohopis a výškopis se rozumí:
 - i. digitální objektově orientovaná topologicko-vektorová forma zájmového území dopravní a technické infrastruktury a jejího okolí tedy **vektorová mapa polohopisu a výškopisu**
 - ii. trojúhelníková síť stávajících povrchů včetně povinných hran tedy digitální model terénu (DMT). Lze mít více povrchů nad sebou např. v případě křížení komunikací a železničních drah nebo u tunelu (komunikace/dráha, ostění, terén).

- b) Mapový soubor polohopis a výškopis obsahuje především tyto skupiny elementů:
- i. silniční elementy – hrany vozovky a další lomové hrany (obrubníky, zdi, krajnice, chodníky, opěrné zdi, žlaby, rozhraní povrchů, zpevněné cesty, parkoviště, odpočívadla, svodidla, zábradlí)
 - ii. železniční elementy – liniové a bodové objekty železničního svršku, železničního spodku, staveb železničního spodku, terény a štěrkové lože a ostatní prvky a objekty železniční dopravní cesty
 - iii. vodohospodářské elementy – břehové čáry a stavby, prahy, stupně a další objekty na tocích
 - iv. stavební elementy – budovy, stavby, oplocení, vstupy, (vrata, vjezdy, branky), pomníky, venkovní schodiště, zpevněné povrchy, sloupy, nádrže, studny, opěrné zdi, lampy
 - v. dopravní značení – značky (bodově), vodorovné dopravní značení, přejezdové dopravní značení, železniční návěstidla a dopravní značky
 - vi. terénní body vystihující terénní tvary – příkopy, valy, hrany násypů a zářezů
 - vii. solitérní stromy od průměru 10 cm, křoviny obvodem při ploše od 10 m²
 - viii. mostní konstrukce – lomové hrany (opěry, pilíře, mostovky, římsy, obrubníky, křídla, zdi, krajnice, chodníky, zábradlí, schodiště, odvodnění, nejnižší bod podhledu na nosné konstrukci, dilatace, výška úložného prahu opěry atd.)
 - ix. stavby tunelů – lomové hrany (obrubníky, zdi, chodníky, opěrné zdi, žlaby, rozhraní povrchů, odpočívadla, svodidla, zábradlí), lomové hrany vstupních portálů, 3D tunelové profily (pokud je vyžadováno), trojúhelníková síť povrchu ostění tunelu – včetně povinných hran tedy digitální model ostění
 - x. popis povrchů měřeného území, např. kryt z asfaltové vrstvy, dlažba betonová, dlažba kamenná, úložný práh opěry apod.
 - xi. Pozemní znaky nadzemního a podzemního vedení a zařízení technické infrastruktury.

Mapový soubor polohopisu a výškopisu se odevzdává v nativním (CAD) formátu (např. dxf, dwg, dgn) a IFC. Vektorová mapa polohopisu a výškopisu je modelována samostatně na úrovni dílčích modelů. Digitální model terénu je modelován samostatně na úrovni dílčích modelů.

10.3.2 Katastrální mapy – majetkoprávní část dokumentace

Mapový soubor katastrální mapy (KM) pro DIMS obsahuje grafické soubory vztahující se k údajům KN. Tvoří ho především hranice KN, které jsou závazné pro model.

Mapový soubor katastrální mapa se odevzdává v IFC formátu. Data jsou převzatá ze zdroje ČÚZK, proto musí být vždy v DIMS uvedený datum platnosti těchto dat.

Obraz KM v DIMS bude promítnutý na skutečný povrch modelu. Záborový elaborát je vyhotoven pro různé stupně projektové dokumentace a je podkladem pro projednání stavby a majetkoprávní vypořádání. Výsledkem projednání stavby je vydané územní rozhodnutí, stavební povolení nebo kolaudace provedené stavby. Jedná se o umístění stavby na podkladu katastrální mapy a tím jsou určeny stavbou dotčené nemovitosti. Způsob majetkoprávního vypořádání dotčených nemovitostí je závislý na aktuálním stavu katastru nemovitostí a v době vydání platné legislativě.

Záborový elaborát se odevzdává dle standardů Objednatele ve formátu XML(GML), v IFC a je modelován samostatně.

10.4 OSTATNÍ PODKLADY PRO PŘÍPRAVU DIGITÁLNÍCH MODELŮ

10.4.1 Základní měřická síť (ZMS)

a) Základní měřická síť je podkladem pro digitální model obsahující informace výchozím geodetickým základem. Základní měřická síť se buduje v S-JTSK a Bpv a je vztažena ke geodetickým základům ČR a primárně k síti permanentních stanic GNSS a nivelační síti. Pro všechny stupně projektové dokumentaci by měla být základní měřická síť jednotná a neměnná, tvořena pevně stabilizovanými body. Podrobné specifikace ke způsobu zřízení a zprávě základní měřické sítě musí být stanoveny předpisy jednotlivých Objednatelů. Dokumentace Základní měřické sítě obsahuje:

- b) Technickou zprávu
- i. Seznamy souřadnic bodů
 - ii. Místopisy Geodetické údaje a fotodokumentace bodů
 - iii. Protokoly z měření a výpočetní protokoly

(ZMS) se odevzdává v textovém a grafickém formátu (txt, pdf, jpg).

10.4.2 Mračno bodů

Mračno bodů je podkladem pro digitální model v případě, že Mapové podklady (Polohopis a výškopis, Inženýrské sítě) jsou vypracovány kompletně nebo částečně na základě těchto mračen bodů.

- a) Podkladem v podobě Mračna bodů se rozumí:
- i. množina bodů popisujících povrch terénu a předmětů na něm, která je výsledkem měřících metod
 - ii. jeden nebo více souborů, které dohromady tvoří homogenní celek v souřadnicovém systému (JTSK, Bpv). Soubor obsahuje minimálně souřadnice (XYZ), může obsahovat i další informace o barvě a intenzitě odrazu.

Požadavek na prostorovou přesnost mračna bodů je definován požadavkem na měření dat využitelných pro zpracování mapových podkladů.

Požadavek na hustotu mračna bodů tedy na míru detailu měřených bodů polohopisu a výškopisu, lze stanovit požadavkem na přesnost DMT.

Pro lepší vizualizaci je možné mračno bodů obarvit pomocí fotografií pořízených společně s mračnem bodů.

Mapový soubor mračna bodů se odevzdává v některém z těchto formátů LAS, e57, txt.

10.4.3 Projekt vytyčovací sítě (ZVS a LVS – mikrosítě)

V rámci DUSP/PDPS musí vzniknout model základní vytyčovací sítě (ZVS) a soubor geodetických údajů. Realizace tohoto projektu včetně stabilizace, signalizace a určení souřadnic této základní vytyčovací sítě vzniká souběžně s PDPS a na vybraných místech s potřebou zvýšené přesnosti měření pak vznikají v rámci PDPS projekty lokálních vytyčovací sítě (LVS) - mikrosítě, které realizuje zhotovitel stavby po převzetí staveniště. Základní vytyčovací sítě se budují v S-JTSK a Bpv. Mikrosítě ve skutečných rozměrech bez započtení korekcí ze zobrazení a nadmožské výšky.

Součástí mikrosítí je i definování bodů pro sledování objektů vybraných objektů v průběhu výstavby nebo po jejím dokončení, včetně definování počtu, rozmístění, periody a doby sledování a požadované přesnosti měření. Body se modelují jako vytyčovací body. Základní vytyčovací síť (ZVS) musí buď vycházet ze Základní měřické sítě (ZMS) použité pro tvorbu DUSP i PDPS. V případě, že souvislá (ZMS) není v době zřizování (ZVS) k dispozici (byla zničena) musí být (ZVS) vztažena ke geodetickým základům ČR, především k síti permanentních stanic GNSS a nivelační síti, které byly použity k vytvoření (ZMS) a ověřena na zbývajících bodech (ZMS), které byly v terénu zachovány v době měření (ZVS). Přesná forma projektů (ZVS) a mikrosítí se řídí interními předpisy jednotlivých Objednatelů.

Projekty (ZVS) a mikrosítí včetně bodů pro sledování objektů se odevzdávají v nativním (CAD) formátu (dxf, dgn, dwg) a IFC (dle kapitoly 7.) a jsou modelovány samostatně na úrovni dílčích modelů.

10.4.4 Technická zpráva

Technická zpráva obsahuje informace o použitých geodetických podkladech, použitých předpisech, o geodetických základech, metodách měření pro zaměření inženýrských sítí, zpracování mračen bodů a o splnění požadavků na přesnost a detail. Dále detailní popis technologie tvorby ZVS, polohopisu, výškopisu, zaměření inženýrských sítí, sběru dat a zpracování mračen bodů.

10.4.5 Kontrolní zkušební plán geodetických podkladů

Kontrolní zkušební plán geodetických podkladů (KZP-GP) pro přípravu DIMS se vytváří za účelem ověření prostorové přesnosti mapových podkladů. (KZP-GP) stanovuje postup a rozsah kontrolního měření a parametry pro hodnocení kvality mapových podkladů (KZP-GP) je sestaven před provedením kontrolního měření. Vlastní kontrolu dle KZP-GP provede jiný zpracovatel (ÚOZI) než ten, který geodetické podklady vytvořil. KZP-GP se odevzdává jako součást podkladů. Přesnou formu (KZP-GP) stanovují předpisy Objednatele.

10.5 PŘESNOST PODKLADŮ PRO PŘÍPRAVU DIMS

Základní charakteristikou přesnosti měření dat využitelných pro zpracování mapových podkladů je směrodatná souřadnicová odchylka σ_{xy} a směrodatná výšková odchylka σ_h . Tato charakteristika včetně v tomto standardu uvedených hodnot je minimálním požadavkem na přesnost měření dat. Přitom požadavek na přesnost může a zpravidla u velkých investorů je smluvně stanoven podle jejich specifických požadavků ještě nad rámec tohoto standardu.

10.5.1 Požadavky na přesnost základní měřické sítě

b) Požadavky na přesnost měření základní měřické sítě jsou:

$$\sigma_{xy} = 0,015\text{m}, \sigma_h = 0,005\text{m}$$

Pro odvození výsledných přesností zaměření se použité geodetické základy považují za bezchybné. Podrobné měření se provádí vždy s připojením na základní měřickou síť.

10.5.2 Požadavky na přesnost podrobného měření

a) Požadavky na přesnost podrobného měření polohopisu a výškopisu jsou:

- i. pro nezpevněný povrch v zájmovém území $\sigma_{xy} = 0,05\text{m}$, $\sigma_h = 0,05\text{m}$ (např. podrobné body na terénním reliéfu, hrany, paty, lomové body terénu)

- ii. pro zpevněný povrchy a konstrukce v zájmovém území $b_{xy} = 0,03\text{m}$, $b_h = 0,03\text{m}$ (např. povrchy komunikací, rozhraní povrchů, budovy, pevné předměty)
- iii. pro zpevněné povrchy konstrukce a vybrané elementy technické infrastruktury s vazbou na budoucí stav $b_{xy} = 0,01\text{m}$, $b_h = 0,01\text{m}$ (např. povrchy a konstrukce v místě napojení na nový povrch, povrchy pro přímou rekonstrukci 3D naváděnými stavebními stroji, mostní konstrukce, apod.)
- iv. pro vybrané elementy dopravní infrastruktury s vazbou na budoucí stav $b_{xy} = 0,005\text{m}$ a $b_h = 0,005\text{m}$ (např. zaměření mostních konstrukcí nebo jejich částí, prostorové polohy koleje atd.)
- v. Objekty z navazujících projektů se přebírají v jejich projektovaných parametrech, přitom se posuzuje a zohledňuje návaznost na geodetické základy, nad kterými navazující projekty vznikly.
- vi. Pro DÚR mohou být požadavky na přesnost podrobného měření v zájmovém území $b_{xy} = 0,14\text{m}$, $b_h = 0,12\text{m}$ (v souladu s požadavkem na DTM ČR).

Ověřuje se **přesnost měřených podrobných bodů** s kontrolním měřením podle KZP-GP. Výsledky ověření jsou uvedeny v KZP-GP.

10.5.3 Požadavky na přesnost DMT

Požadavkem na přesnost DMT lze vyjádřit míru detailu měřených bodů polohopisu a výškopisu. Míru detailu lze také stanovit minimální hustotou bodů zvoleného rastru měření. V tomto standardu je vyžadován požadavek na přesnost DMT, z čehož vyplývá, že hustota bodů rastru je přímo úměrná morfologii a zvlnění terénu.

- a) Požadavky na přesnost měření polohopisu a výškopisu pro DMT jsou:
 - i. pro nezpevněný povrch $b_{xy} = 0,15\text{m}$, $b_h = 0,15\text{m}$ (např. podrobné body na terénním reliéfu)
 - ii. pro zpevněný povrchy a konstrukce v zájmovém území $b_{xy} = 0,05\text{m}$, $b_h = 0,05\text{m}$ (např. povrchy komunikací, rozhraní povrchů, budovy, pevné předměty)
 - iii. pro zpevněné povrchy konstrukce a vybrané elementy technické infrastruktury s vazbou na budoucí stav $b_{xy} = 0,015\text{m}$, $b_h = 0,015\text{m}$ (např. povrchy a konstrukce v místě napojení na nový povrch, povrchy pro přímou rekonstrukci 3D naváděnými stavebními stroji, mostní konstrukce a jejich částí, povrchy pro rekonstrukci, apod.)

Ověřuje se přesnost DMT, kde kontrolní body se zaměřují v libovolném místě terénu a hran a porovnávají se s interpolovanými hodnotami. Kontrolní body se zaměřují zvláště pro polohové a výškové ověření. Výsledky ověření jsou uvedeny v KZP-GP.

Tento dokument byl vytvořen pouze pro potřeby tohoto zadávacího řízení a specificky na míru požadavkům objednatele. S ohledem na skutečnost, že se jedná o dílo ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), je možné toto dílo použít způsoby uvedenými v § 12 a násl. autorského zákona pouze se souhlasem zpracovatele.