

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra technologických zařízení staveb**

## **Bakalářská práce**

**Současné metody návrhu a způsoby prezentace projektů TZS**

Vedoucí práce: Ing. Jan Sander, Ph.D.

Autor práce: Marek Hruška

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Marek Hruška  
Studijní program: Zemědělská specializace  
Obor: Obchod a podnikání s technikou  
Vedoucí práce: Ing. Jan Sander, Ph.D.  
Garantující pracoviště: Katedra technologických zařízení staveb  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Současné metody návrhu a způsoby prezentace projektů TZS**

Název anglicky: **Current methods of design and presentation of TZS projects**

Cíle práce: Popsat nejnovější metody projektování včetně využívaných programů a následné zhodnocení ekonomického dopadu.

Metodika: Popis problematiky projektování, jednotlivé části projektu a zpracování projektů TZS. Programy využívané ke zpracování těchto projektů a jejich implementace. Zhodnocení ekonomického hlediska zmíněných metod.

Doporučený rozsah práce: 45

Klíčová slova: projektování, modelování, virtualizace

Doporučené zdroje informací:

1. Martin Černý a kol. BIM Příručka. <https://issuu.com/>. [Online] 2013. <https://issuu.com/czbim/docs/bim-prirucka-2013-v1>. ISBN 978-80-2605-279-5.
2. Profesis.cz: profesní informační systém ČKAIT [online]. Dostupné z: <https://www.profesis.cz/>
3. Příručky výrobců SW

Předběžný termín obhajoby: 2019/2020 LS - TF

Elektronicky schváleno: 3. 3. 2020  
**doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.**  
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 10. 2. 2021  
**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**  
Děkan

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Současné metody návrhu a způsoby prezentace projektů TZS" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.8.2021

---

## **Současné metody návrhu a způsoby prezentace projektu TZS**

**Abstrakt:** Cílem této bakalářské práce bylo nastínění práce projektanta, zpracování výkresové části projektu, vysvětlení pojmu „digitální továrna“ a metody BIM. První kapitola se zabývá problematikou projektování a zpracováním projektové dokumentace, včetně obsahových náležitostí této dokumentace dle vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. V další kapitole jsou ukázány a popsány metody vytváření výkresů pro výkresovou část projektu TZS, popsány typy technologických schémat a část je také věnována definování digitální továrny. Poslední kapitola pojednává o metodě modelování pomocí technologie BIM. Definován je pojem „BIM“, jeho výhody a implementace. V závěru je souhrnně popsána práce projektanta, zhodnocení přínosů metody BIM a představen pohled na ekonomické hledisko této metody.

**Klíčová slova:** projektování, CAD, BIM, 3D

## **Current methods of design and presentation of TZS projects**

**Summary:** The aim of this bachelor thesis was to outline the work of the designer, processing the drawing part of the project, explaining the term "digital factory" and BIM methods. The first chapter deals with the design and processing of project documentation, including the content of this documentation according to Decree No. 499/2006 Coll., On construction documentation. The next chapter shows and describes the methods of creating drawings for the drawing part of the TZS project, describes the types of technological diagrams and the part is also devoted to defining the digital factory. The last chapter deals with the method of modeling using BIM technology. The term "BIM", its advantages and implementation are defined. In the end, the work of the designer, the evaluation of the benefits of the BIM method is summarized and a view of the economic aspect of this method is presented.

**Key words:** designing, CAD, BIM, 3D



## Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Cíl práce a metodika .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Projektová činnost .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Autorizace .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>Předinvestiční fáze.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>Studie.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Dokumentace pro stavební povolení/ohlášení stavby (DSP) .....</b>	<b>10</b>
1.5.1	Průvodní zpráva .....	12
1.5.2	Souhrnná technická zpráva .....	13
1.5.3	Situace .....	16
1.5.4	Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení ...	19
1.5.5	Dokladová část.....	21
<b>1.6</b>	<b>Dokumentace pro provedení stavby (DPS) .....</b>	<b>22</b>
1.6.1	Průvodní zpráva .....	22
1.6.2	Souhrnná technická zpráva .....	23
1.6.3	Architektonicko-stavební řešení.....	23
1.6.4	Stavebně konstrukční řešení .....	24
1.6.5	Dokumentace technických a technologických zařízení .....	25
<b>1.7</b>	<b>Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS) .....</b>	<b>25</b>
<b>4.</b>	<b>Projekt TZS .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Výkresy .....</b>	<b>26</b>
4.1.1	Technologická schémata .....	29
<b>4.2</b>	<b>Digitální továrna.....</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>BIM .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Až 8D model .....</b>	<b>36</b>

<b>5.2</b>	<b>Provázanost profesí .....</b>	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>IFC.....</b>	<b>39</b>
<b>5.4</b>	<b>Implementace .....</b>	<b>39</b>
<b>5.5</b>	<b>Výhody BIM.....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>43</b>
	<b>Citovaná literatura .....</b>	<b>45</b>

# 1. Úvod

Pod pojmem projektování si můžeme představit činnost, která soustavnou prací vytváří projektovou dokumentaci pro výstavbu nové stavby nebo rekonstrukci. Pro jednotlivé fáze procesu výstavby odpovídají různé typy dokumentací. Od fáze zadání, návrhu, přes fázi územního a stavebního řízení, realizace, kolaudace, až po případnou demolici.

Na tvorbě projektové dokumentace se podílí několik oborů, které se účastní svým podílem na konkrétních dílčích částech dokumentace, na základě své specializace. Ovšem pro hlavní dokumentace, kterými jsou dokumentace pro územní řízení a dokumentace pro stavební řízení je zapotřebí autorizované osoby, která má k této činnosti potřebné oprávnění. Může se jednat o autorizovaného inženýra nebo autorizovaného technika, kteří projektovou dokumentaci stvrdí svým razítkem.

Profese projektanta nese velkou zodpovědnost v podobě odpovědnosti za kvalitu projektu a především pak odpovědnost za případné škody, vzniklé při výstavbě nebo užívání stavby, které byly zapříčiněny chybou při projektování. To je jedním z důvodů, proč by mělo být povinností projektanta se soustavně vzdělávat pomocí sledování nových trendů v oblastech technologie, stavebnictví a také především neustále kontrolovat případné změny norem, vyhlášek a úprav stavebního zákona.

Projektant v dnešní době má možnost využít výpočetní software pro simulaci provozu a dalších možných situací, a předejít tak možné konstrukční chybě nebo kolizi. Programů, které lze využít je na trhu spousta. Při výběru by si projektant měl předem stanovit, jaké výstupy od programu očekává a tomu přizpůsobit výběr. Dalším důležitým kritériem pro zvolení správného programu je také specializace, pro různé obory existují různé programy s podporou zaměřenou pro konkrétní obor.

Často řešeným tématem dnešní doby je technologie BIM, která přináší do projektování zcela nový rozměr. Nejedná se o pouhé 3D modelování, nýbrž o celou databázi informací, které navrhovaný model obsahuje. Navíc oproti běžné metodě projektování je tento model plně transparentní pro všechny účastníky projektu a každý má plný přístup k aktuálním informacím a hodnotám. Tato provázanost přináší nespočet výhod. Model

navíc může po výstavbě posloužit i jako případný manuál pro správu budovy oproti běžnému projektu, který po výstavbě téměř ztrácí svou užitečnost.

## 2. Cíl práce a metodika

Tato bakalářská práce má za cíl popsat problematiku projektování a činnost projektanta zaměřenou na současné metody projektování TZS (technologické zařízení staveb).

První část práce bude zaměřena na vytvoření všeobecného pohledu na práci projektanta a přiblížit tuto problematiku čtenáři. V rámci popisu této činnosti se zaměříme na průběh celého procesu, jenž začíná zadáním investora až po kolaudaci. Zmíněny budou náležitosti veškerých řízení a potřebných dokumentací s podrobným rozepsáním o dokumentaci pro stavební povolení.

Další část se bude zabývat projektem TZS, konkrétněji především výkresovou částí, kde budou zmíněny používané programy a jejich využití. Cílem je stanovení zmínění a popsání zejména nových digitálních metod, jejich přínosů pro projektování a jejich následné zhodnocení.

Třetí část se zaměří na metodiku projektování pomocí technologie BIM. Cílem bude seznámení s touto metodikou, možnost využití, zjištění výhod a případných nevýhod a na závěr zhodnocení včetně ekonomického hlediska.

V závěru bude autor vycházet z praktických zkušeností, které doposud nabyl a z teoretických poznatků této práce. Výsledné zhodnocení bude obsahovat souhrnné popsání přínosu metodiky BIM a její ekonomické hledisko.

### 3. Projektová činnost

Projektová činnost ve výstavbě je dle živnostenského zákona živnost vázaná, kterou smí vykonávat pouze autorizovaná osoba, k tomu oprávněna. Bližší určení oblastí projektování určuje autorizační zákon. Více k autorizaci v další kapitole. (1)

Hlavním cílem je návrh a vypracování projektové dokumentace za dodržení technických, provozních, estetických a ekonomických požadavků. Dalšími požadavky na dokumentaci projektu jsou jednoznačnost a srozumitelnost. Projektovou dokumentaci můžeme rozdělit na jednotlivé stupně, které si dále v práci popíšeme:

- a) Studie
- b) Dokumentace pro územní rozhodnutí
- c) Dokumentace pro stavební povolení/ohlášení stavby
- d) Dokumentace pro provedení stavby
- e) Dokumentace skutečného provedení
- f) Dokumentace bouracích prací (2)

#### 1.1 Autorizace

Autorizací rozumíme oprávnění fyzické osoby k výkonu určené odborné činnosti ve výstavbě, konkrétně pro obor TZS, tedy technologická zařízení staveb, se jedná o autorizovaného inženýra či technika s označením IT00, TT00. Seznam evidovaných autorizovaných osob vede Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT). Určení odborných činností, podmínky k získání autorizace a její následné udělení, povinnosti a práva autorizovaných osob stanovuje autorizační zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů, který byl naposledy upraven zákonem č. 459/2016 Sb., s účinností od 1.1.2017. (1)

Podmínky k získání autorizace jsou:

- Bezúhonnost a svéprávnost.
- V případě žádání o oprávnění autorizovaného inženýra vysokoškolské vzdělání v oboru z oblasti uvedené v § 5 odst. 3 tohoto zákona nebo

příbuzném oboru bakalářského studia se standardní délkou studia nejméně čtyři roky nebo magisterského studia.

- V případě žádání o oprávnění autorizovaného technika vysokoškolské vzdělání v oboru z oblasti uvedené v § 5 odst. 3 tohoto zákona nebo příbuzném oboru bakalářského studia nebo magisterského studia, anebo střední či vyšší odborné vzdělání příbuzného zaměření.
- Odborná praxe pro autorizovaného inženýra trvá nejméně tři roky, pokud je uchazeč absolventem magisterského studia a nejméně pět let, je-li absolventem bakalářského studijního programu nebo jiného příbuzného vzdělání
- Pro autorizovaného technika je délka odborné praxe minimálně tři roky, je-li absolventem požadovaného bakalářského nebo magisterského studijního programu a nejméně pět let v případě, že má požadované středoškolské vzdělání.
- Poslední podmínkou je složení předepsaného autorizačního slibu. Ke dni složení slibu se uděluje autorizace. (3)

Zmíněný předepsaný slib má znění: "Slibuji na svou občanskou čest a své svědomí, že jako autorizovaný technik budu při své práci usilovat o vytváření kvalitních stavebních děl, budu ctít zájmy klientů, jakož i zájmy veřejné, budu respektovat přírodní a kulturní hodnoty a budu se vždy řídit profesní etikou autorizovaného technika.". Toto konkrétní znění je pro autorizovaného technika, pro autorizovaného inženýra má zcela stejnou podobu, jen se záměnou slova "technik" na "inženýr". (3)

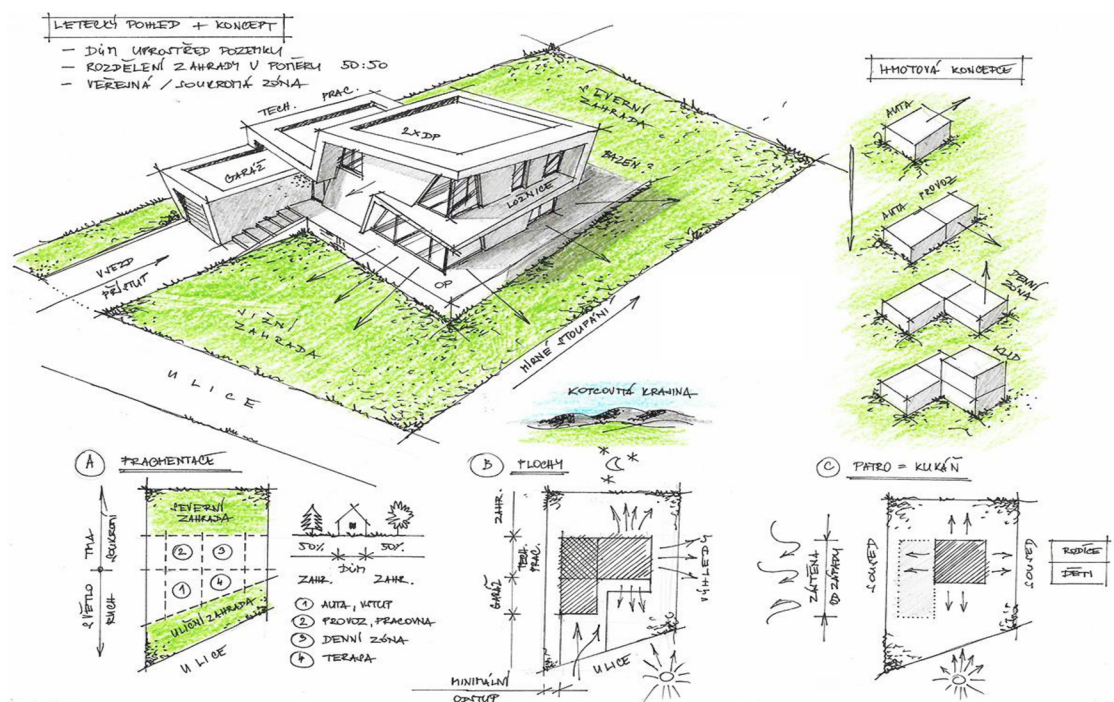
## **1.2 Předinvestiční fáze**

Jedná se o první fázi projektu, která řeší realizovatelnost projektu. Architekt nebo projektant vyhodnotí vstupní údaje ze zadání klienta a společně si s klientem upřesní, co od návrhu očekávají. Dále pak provede zhodnocení přibližných celkových nákladů pro klientovu představu ohledně financování. Nedílnou součástí je také posouzení environmentálních dopadů na okolí stavby. Další důležitou součástí je stanovení energetické náročnosti, která z velké části závisí na tvaru objektu, tudíž je vhodné ji zvolit před zahájením projektování a brát následně ohled na zvolenou hodnotu. Před samotným

začátkem vytváření projektu je zapotřebí si obstarat i kvalitní podklady, tzv. projekční podklady. Architekt stanoví, které podklady budou potřeba a zároveň stanoví i jejich rozsah. Následné obstarání podkladů zajistí klient nebo přímo sám architekt. Do podkladů může patřit např. zaměření pozemku, inženýrsko-geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, mapa záplavových oblastí, aj. (4)

### 1.3 Studie

Dalším krokem a zároveň i prvním stupněm projektové dokumentace je vytvoření studie stavby. Jedná se o výchozí návrh objektu, ve kterém je řešena dispozice, estetika a umístění objektu do okolí. V této fázi dochází k vizualizaci a nastínění prostorového řešení stavby s cílem přiblížit se, co nejvíce představám klienta, a dojít tak ke společné shodě nad daným návrhem. Příklad takové vizualizace a řešení umístění navrhované budovy na stavební pozemek je znázorněn na obr. 1. Při návrhu musí architekt nebo projektant dodržet požadavky dané platnými předpisy. Jmenovitě pak studie zpravidla obsahuje zjednodušenou průvodní zprávu, zjednodušené půdorysy a řezy, pohledy, architektonickou situaci, zasazení objektu do okolí a 3D vizualizaci. (2) (4)



Obr. 1 Architektonická studie

Zdroj: <https://www.master-design.cz/pripadove-studie/rodinny-dum-beroun1>



## 1.4 Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR)

Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí je dalším stupněm projektové dokumentace a slouží jako hlavní podklad při územním řízení. Účastníky tohoto řízení jsou vždy žadatel a obec, která hájí zájmy své a svých občanů. Dále se mohou přidat vlastníci pozemků a staveb, kde bude plánovaný záměr realizován. Také osoby, které vlastní okolní pozemky či stavby a územní rozhodnutí by se jich přímo dotklo. Zpravidla jde o pozemky přímo hraničící, ale požadovaný záměr může mít vliv i na vzdálenější pozemky. (5)

Územní řízení se zahájí dnem doručení žádosti a stavební úřad je povinen oznámit tuto skutečnost všem nahlášeným účastníkům jednotlivě. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu § 77 stanovuje územní rozhodnutí jako rozhodnutí o:

- a) umístění stavby nebo zařízení
- b) změně využití území
- c) změně vlivu užívání stavby na území
- d) dělení nebo scelování pozemků
- e) ochranném pásmu (5)

Následuje ústní jednání, které může být veřejné i neveřejné. V případě, kdy se jedná o posuzování staveb a jejich vlivu na environmentální prostředí (proces EIA), tak je povinností veřejné jednání a úřad musí oznámit minimálně třicet dní předem datum tohoto jednání. V opačném případě, kdy se nejedná o veřejné jednání je minimální lhůta pro oznámení data jednání patnáct dní. (5)

Přílohy k žádosti dle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu § 86 odst. 2 jsou:

- a) souhlas k umístění stavebního záměru podle § 184a
- b) závazná stanoviska, popřípadě rozhodnutí dotčených orgánů nebo jiné doklady podle zvláštních právních předpisů nebo tohoto zákona, nevydává-li se koordinované závazné stanovisko podle § 4 odst. 7 nebo závazné stanovisko vydávané správním orgánem, který je příslušný vydat územní rozhodnutí, anebo nepostupuje-li se podle § 96b odst. 2

- c) stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení nebo k podmínkám dotčených ochranných a bezpečnostních pásem
- d) smlouvy s příslušnými vlastníky veřejné dopravní a technické infrastruktury, vyžaduje-li záměr vybudování nové nebo úpravu stávající veřejné dopravní a technické infrastruktury
- e) dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí, která obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, situační výkresy, dokumentaci objektů a dokladovou část; u souboru staveb v areálu jaderného zařízení, stanovuje souhrnná technická zpráva základní vlastnosti a limitní požadavky na vstupy a výstupy nezbytné pro jeho umístění, dokumentace objektů se nezpracovává; u výrobku plnícího funkci stavby může být výkresová část dokumentace nahrazena technickou dokumentací výrobce nebo dovozce, z něhož je možné ověřit dodržení technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby (5)

Obsahové náležitosti dokumentací pro územní rozhodnutí stanovuje vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Podle této vyhlášky by dokumentace by měly obsahovat průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, situační výkresy, dokumentace objektů a dokladovou část. Strukturou je tato dokumentace velmi podobná dokumentaci pro stavební povolení, ovšem s rozdílem v účelu a podrobnosti. (6)

Při územním řízení je posuzováno, zda navrhovaná stavba smí být umístěna v daném území a je v souladu s územně plánovací dokumentací. Hlavním podkladem pro úředníka při posuzování je územní plán. Územní plán rozděluje dané území (obec) na oblasti pro konkrétní funkční využití a podléhá stavebnímu zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Pro toto řízení je dokumentace méně podrobná než u dokumentace pro stavební povolení. (2) (4)

## **1.5 Dokumentace pro stavební povolení/ohlášení stavby (DSP)**

Po územním řízení následuje ohlášení stavby nebo zažádání o stavební povolení. Pouhé ohlášení stavby je postačující pro menší stavby, které jsou podrobně specifikovány ve Stavebním zákoně č. 183/2006 Sb. v aktuálním znění v § 103 a dalších. My se ovšem

zaměříme na stavební povolení a jeho náležitosti. Stejně jako ohlašování staveb, tak i stavební řízení, jeho průběh a potřebné přílohy stanovuje Stavební zákon č. 183/2006 Sb.

Celý průběh začíná podáním žádosti o stavební povolení, kterou podává zpravidla investor, ale může ji podat i projektant. Tato žádost obsahuje základní identifikační údaje žadatele, údaje o stavbě a její stručný popis, místo stavby a pozemky nebo stavby dotčené stavebním záměrem, sousední pozemky, napojení na veřejnou a dopravní infrastrukturu, vybavenost staveniště, údaje o zpracovateli projektové dokumentace, název a sídlo stavebníka, který bude navrhovanou stavbu provádět. Dále termín zahájení a dokončení stavby, odhadovaný rozpočet stavby, jména a adresy účastníků řízení a zda bude k provedení stavby použit sousední pozemek. (5)

Následuje přílohová část, kde se označí přílohy přiložené k žádosti. Přílohami k žádosti jsou projektová dokumentace pro stavební povolení, plán kontrolních prohlídek, závazná stanoviska a jiné doklady vyžadované zvláštními právními předpisy a doklady prokazující jeho vlastnické právo nebo právo na základě smlouvy pro provedení stavby, pokud stavební úřad nedokáže ověřit skutečnost takového práva z katastru nemovitostí. (5)

Obdrženou žádost včetně připojených příloh a podkladů stavební úřad přezkoumá z pohledu realizovatelnosti navrhované stavby a ověří projektovou dokumentaci, zda je vypracována v souladu s územně plánovací dokumentací, zda splňuje podmínky územního rozhodnutí nebo územního souhlasu. Také ověřuje úplnost a přehlednost projektové dokumentace, zda je vypracována osobou, k tomu oprávněnou a zda jsou přiložené podklady vyhovující pro požadavky dotčených orgánů. V projektové dokumentaci musí být také vyřešen příjezd ke stavbě a včasné vybudované technické vybavení. Mimo projektovou dokumentaci stavební úřad také ověřuje, jaké účinky bude následné užívání stavby mít. (5)

Dalším krokem pro stavební úřad je obeznámení účastníků řízení a dotčených orgánů o zahájení stavebního řízení, a to minimálně deset dní před ústním jednáním. Také musí upozornit, že závazná stanoviska a námitky smí účastníci nebo dotčené orgány uplatnit nejpozději při ústním jednání. Během stavebního řízení může být přizván autorizovaný inspektor nebo projektant pro koordinaci projektové dokumentace nebo autorského dozoru, a to ze strany stavebního úřadu nebo stavebníka. Účastníky stavebního řízení jsou dle § 109 Stavebního zákona 183/2006 Sb.: (5)

a) stavebník

- b) vlastník stavby, na které bude změna prováděna, pokud není stavebníkem
- c) vlastník pozemku, na němž bude provedena stavba, pokud není stavebníkem
- d) vlastník stavby na pozemku, na němž bude stavba provedena, a ten, kdo má k tomuto pozemku či stavbě právo, které odpovídá věcnému břemenu, pokud jejich vlastnické právo může být navrhovanou stavbou dotčeno
- e) vlastník sousedícího pozemku či stavby na něm, pokud jeho vlastnické právo může být přímo dotčeno navrhovanou stavbou
- f) osoba, která má právo odpovídající věcnému břemenu k sousednímu pozemku, pokud jeho vlastnické právo může být přímo dotčeno navrhovanou stavbou
- g) společenství vlastníků jednotek dle zvláštního právního předpisu ve stavebním řízení, týkající se domu nebo společných částí domu nebo pozemku (5)

Stavební povolení stanovuje podmínky pro provedení stavby, a případně i pro budoucí užívání této stavby. Tyto podmínky ochraňují veřejné zájmy, zajišťují dodržení technických norem a obecných požadavků během výstavby. Stavby, které obsahují technologická zařízení, kde je zapotřebí ověření způsobilosti k bezpečnému užívání nebo dodržení podmínek stavebního povolení, může stavební úřad stanovit zkušební provoz. Doba zkušebního provozu je předem projednávána se stavebníkem. (5)

Po dni nabytí právní moci stavebního povolení je stavebníkovi zasláno vyhotovení ověřené projektové dokumentace, včetně štítku s identifikačními údaji o povolené stavbě. Pokud stavebník není vlastníkem stavby, tak další vyhotovení ověřené projektové dokumentace obdrží i vlastník stavby. Stavba musí být zahájena do dvou let ode dne nabytí právní moci, tak stavební povolení pozbývá platnosti. Samotné stavební povolení je pak vlastníkově stavby a stavebníkovi doručováno do vlastních rukou, zatímco ostatním účastníkům řízení, kteří byli informováni o zahájení řízení pomocí veřejné vyhlášky, budou opět informováni doručením veřejnou vyhláškou. (5)

**Obsah projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení dle přílohy č. 12 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.:**

### **1.5.1 Průvodní zpráva**

Průvodní zpráva začíná identifikačními údaji o stavbě, žadateli a zpracovateli dokumentace. Do údajů o stavbě spadá název zakázky, adresa, katastrální území, výměra, účel stavby a také časové údaje jako zahájení nebo dokončení výstavby. Další částí průvodní

zprávy je rozčlenění stavby na objekty a technická a technologická zařízení a způsob jejich číslování a značení. Poslední částí jsou vstupní podklady, kterými mohou být například mapa katastru nemovitostí, zadání objednatele, územní plán nebo fotodokumentace. (6)

### **1.5.2 Souhrnná technická zpráva**

Souhrnná technická zpráva komplexně popisuje a hodnotí stavbu z mnoha hledisek, dále popisuje i její vlivy na okolní prostředí a celkovou organizaci výstavby.

#### **1.5.2.1 Popis území stavby**

Jako první se v technické zprávě charakterizuje stavební pozemek a zastavěné i nezastavěné území. Údaje o souladu stavby s územně plánoavčí dokumentací a vydaných povoleních. Najdeme tu také výsledky uskutečněných testů a rozborů, polohu vzhledem k záplavové oblasti, vliv na okolní zástavbu, případné žádosti na demolici nebo kácení dřevin, věcné a časové vazby stavby, související investice a seznam pozemků dle katastru nemovitostí, kde bude stavba umístěna a prováděna. (6)

#### **1.5.2.2 Celkový popis stavby**

Tuto část můžeme rozdělit na charakteristiku stavby, objektů, technických a technologických zařízení. Dále tu najdeme urbanistické a architektonické řešení, provozní a bezbariérové řešení, bezpečnost a protipožární bezpečnost, hygienické požadavky a zabezpečení ochrany stavby před vnějšími vlivy. (6)

V charakteristice stavby jsou uváděny údaje o účelu stavby, zastavěné a užité ploše, a zda se jedná o stavbu trvalou či dočasnou. Je tu také celková bilance stavby, kam patří například energetická bilance, hospodaření s dešťovou vodou a odhad množství vyprodukovaného odpadu a emisí. Dále je tu řešena realizace stavby, a to konkrétně rozčlenění výstavby na etapy a také odhadované náklady. (6)

U objektů se charakterizuje jejich konstrukční řešení, vhodnost použitých materiálů na konstrukce a jejich vlastnosti, kterými jsou stabilita a mechanická odolnost. Po objektech následuje charakteristika technických a technologických zařízení, kde je popsáno technické řešení navrhovaných zařízení a jejich podrobný seznam. Řešení z pohledu urbanistického a architektonického nám upřesňuje kompozici prostorového rozpoložení, kompozici a barevné řešení. (6)

Bezbariérový přístup a jeho řešení musí být navrhováno dle platných norem, které předepisují minimální rozměry, ať už jde o rampy, výtahy nebo prostorové řešení místností. Z hlediska požární bezpečnosti se stavba dělí na požární úseky, které jsou odděleny prvky s výrazně větší a dostačující požární odolností. Úseky mohou být samotné místnosti, skupiny místností nebo i celé objekty, záleží na návrhu projektanta, který úseky určí za splnění normovaných podmínek. (6)

Do hygienických požadavků spadá vytápění, větrání, osvětlení, rozvody vody a kanalizace. Jedná se o obor TZB, tedy technická zařízení budov. Patří sem také vliv stavby na okolí, tedy například hluk nebo vibrace. (6)

Poslední část celkového popisu stavby se zabývá zásadami ochrany stavby proti vnějším účinkům, kterými mohou být bludné proudy, pronikající radon z podloží, hluk, technická seizmicita a případně povodeň, je-li stavba umístěna v povodňové oblasti.

#### 1.5.2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Zde se řeší napojení stavby na technickou infrastrukturu, připojovací rozměry a výkonová kapacita. (6)

#### 1.5.2.4 Dopravní řešení

V této části se popisuje řešení příjezdu ke stavbě a napojení na stávající dopravní infrastrukturu, popřípadě zda se uvažovaným záměrem změní toto napojení. Dále je tu řešení dopravy v klidu, tedy parkování a případně mohou být uváděny pěší a cyklistické stezky. (6)

#### 1.5.2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

V této části se vypisují a následně charakterizují veškeré terénní úpravy a případné změny vegetačních prvků. Pokud jsou plánována biotechnická opatření, tak se uvedou i tato opatření, jedná se například o násypy, průlehy aj. (6)

#### 1.5.2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Posouzení vlivu stavby se v této části rozděluje na tři podkategorie, které se musí řešit vždy. Je to vliv na životní prostředí, vliv na přírodu a krajinu a vliv na soustavu chráněných území Natura 2000. Další případné posudky se řeší za určitých podmínek. Jedná

se o návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA a navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů. (6)

U vlivu na životní prostředí se uvádí, zda bude použito materiálů zdraví škodlivých a zda bude celá stavba mít vliv na životní prostředí, zdraví zvířat a osob. Je zde také podrobně popsáno, jak bude likvidován odpad ze stavby. (6)

Vliv na přírodu a krajinu popisuje, zda má uvažovaný záměr dopad na ochranu dřevin, památných stromů, rostlin a živočichů, dále pak na zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině. Obdobou je vliv na soustavu chráněných oblastí Natura 2000, tato soustava zahrnuje ptačí oblasti a evropsky významné lokality.

#### 1.5.2.7 Ochrana obyvatelstva

Tento bod obsahuje základní požadavky z hlediska dodržení úkolů na ochranu obyvatelstva a jejich splnění.

#### 1.5.2.8 Zásady organizace stavby

V zásadách organizace stavby je popsáno řešení zajištění rozhodujících médií, materiálů a jejich zajištění. Pod médii si můžeme představit například elektrickou energii, vodu nebo kanalizaci. Vyřešeno musí být jejich zajištění a také místo připojení. Řešení materiálu zahrnuje pravidelnost závozu, která se zpravidla odvíjí od rychlosti zpracování materiálu a určení místa skládky stavebního materiálu. (6)

Další bod popisuje, jak bude staveniště odvodněno. Řešení může být například pomocí stávající kanalizace, případně mohou být provedena také opatření proti vytékání povrchových vod na okolní pozemky. Následuje popis napojení staveniště na stávající dopravní strukturu a případné napojení na technickou infrastrukturu. (6)

Provádění stavby může mít vliv na okolní stavby a pozemky, a proto musí být popsáno, o jaké vlivy se bude jednat a jak budou řešeny. Často se může jednat například o prašnost, hlučnost nebo dočasné omezení příjezdu na pozemek. (6)

Nedílnou součástí je také bezpečnost a ochrana zdraví. Jedná se o bezpečnost a ochranu zdraví při práci, tzv. BOZP, a také ochrana okolí staveniště a požadavky na

případné asanace, demolice a kácení dřevin. Každý účastník realizace stavby by měl projít školením BOZP, kde se vyskytuje například použití helmy a dalších ochranných pomůcek v místě staveniště, požární bezpečnost, případně také základy první pomoci. Do ochrany okolí staveniště můžeme jako příklad uvést vymezení stavebně bezpečnostního pásma od lešení. (6)

Uvedeny musí být případné zábory, ať už trvalé nebo dočasné, které by měly být projednány v dostatečném časovém předstihu. Stejně tak musí být včas vyřešena likvidace odpadu, který vznikne při realizaci záměru. Spolu s odpadem je také řešena předpokládaná produkce emisí při použití techniky. (6)

Mohou také být uvedeny speciální podmínky pro provádění stavby. Jedná se například o zabezpečení proti pádu předmětů při realizaci za stálého provozu, respektování ochranných a bezpečnostních pásem od stávajících sítí technické infrastruktury. Poté následuje popis postupu výstavby a stanovení termínů. Stavba může být provedena souvisle nebo rozdělena na dílčí etapy. (6)

#### 1.5.2.9 Celkové vodohospodářské řešení

V této části je výpočet množství potřebné vody pro provoz, popsán způsob odvodu dešťové a splaškové vody, případně odvod i povrchové vody. Pro odvod dešťové vody se počítá s odvodňovací plochou a maximálním dešťovým průtokem. (6)

### 1.5.3 Situace

Situace nebo také situační výkresy zobrazují zakreslení navrhované stavby na stavebním pozemku do mapy. Tyto výkresy mají různá měřítka a zakreslují se buď do katastrální mapy nebo v některých případech například do ortofoto map. Měřítka a podrobnosti označení na mapě se odvíjí od typu situačních výkresů, které si teď postupně popíšeme.

#### 1.5.3.1 Situační výkres širších vztahů

Prvním výkresem je situační výkres širších vztahů. Podkladem může být katastrální nebo ortofoto mapa. Měřítka se používají v rozmezí 1 : 1000 až 1 : 50000 v závislosti na velikosti pozemku a stavby. Ve výkresu jsou vyznačeny hranice dotčených území, napojení

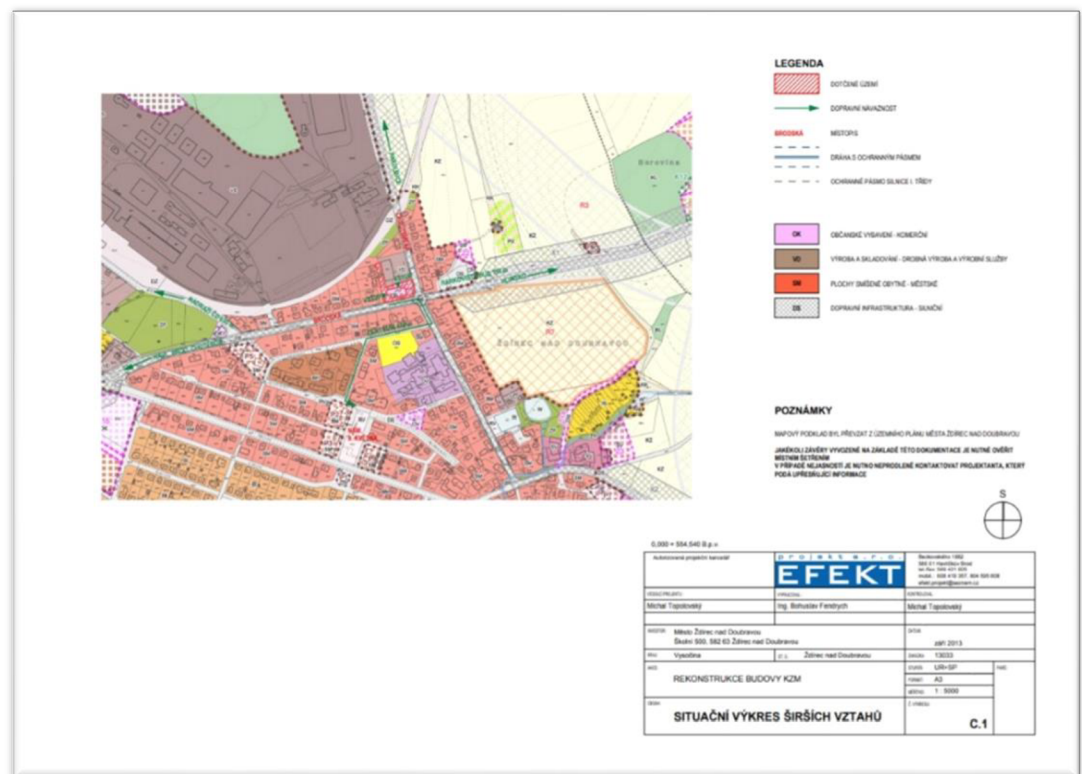


stavby na dopravní a technickou infrastrukturu a případná ochranná a bezpečnostní pásma.  
(7)

Příklad výkresu širších vztahů pro porovnání s ostatními výkresy můžeme vidět na obr. č. 2.

### 1.5.3.2 Katastrální situační výkres

U katastrálního výkresu se zakresluje stavební pozemek a navrhovaná stavba do katastrální mapy, kde jsou vyznačeny vazby na okolí. Jednotlivé parcely na mapě jsou označeny svými hranicemi a číslem, jak můžeme vidět na obr. č. 3. Měřítko nevolíme, jelikož je použito dle použité katastrální mapy. (7)



Obr. 2 Situační výkres širších vztahů

Zdroj: Dokumentace rekonstrukce budovy KZM

### 1.5.3.3 Koordinační situační výkres

Koordinační situační výkres je ze situačních výkresů ten nejpodrobnější. Jsou zde zobrazeny stávající stavby, dopravní a technická infrastruktura, ohraničené parcely s číslem a navrhované nebo odstraňované stavby a technické infrastruktury. U staveb jsou okótovány





Obr. 4 Koordinační situační výkres

Zdroj: Dokumentace rekonstrukce budovy KZM

### 1.5.4 Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Tato dokumentace zpracovává stavební objekty, inženýrské objekty a technické nebo technologické zařízení po objektech a souborech technických nebo technologických zařízení. Hlavními složkami dokumentace jsou technická zpráva, výkresová část a seznam strojů, zařízení a technické specifikace. Technická složitost a charakter navrhované stavby a zařízení určuje obsah i rozsah dokumentace. Uspořádání dokumentace je vhodné zvolit dle postupu realizace. (6)

#### 1.5.4.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského zařízení

Architektonicko-stavební řešení obsahuje v technické zprávě popis řešení dispozice, provozu, materiálů a architektury. Dále také technické vlastnosti budovy, bezabriérové řešení a řešení tepelné techniky, osvětlení, akustiky, oslunění a vibrací. Na konci technické zprávy se vypisují použité normy. (6)

Výkresová část obsahuje jmenovitě: „výkresy stavební jámy, půdorysy základů, půdorysy jednotlivých podlaží a střech s rozměrovými kótami hlavních dělicích konstrukcí, otvorů v obvodových konstrukcích a celkových rozměrů hmoty stavby; s popisem účelu využití místností s plošnou výměrou včetně grafického rozlišení charakteristického materiálového řešení základních konstrukcí; charakteristické řezy se základním konstrukčním řešením včetně řezů dokumentujících návaznost na stávající zástavbu zejména s ohledem na hloubku založení navrhované stavby a staveb stávajících, s výškovými kótami vztahenými ke stávajícímu terénu včetně grafického rozlišení charakteristického materiálového řešení základních konstrukcí; pohledy s vyznačením základního výškového řešení, barevností a charakteristikou materiálů povrchů; pohledy dokumentující začlenění stavby do stávající zástavby nebo krajiny“. (6)

Technická zpráva stavebně konstrukčního řešení obsahuje: „popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny; navržené materiály a hlavní konstrukční prvky; hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce; návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů; zajištění stavební jámy; technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby; zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů; požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí; seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů; specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem“. (6)

Ve výkresové části jsou výkresy základů stavby, monolitické betonové konstrukce a jejich parametry, sestavy dílců montovaných betonových, kovových a dřevěných konstrukcí. K technické zprávě a výkresové části se přikládá ještě posudek statika, včetně použitých podkladů, norem, předpisů a veškerých posuzovaných údajů. (6)

Následuje řešení požární bezpečnosti a technika prostředí staveb. V technice prostředí staveb jsou určeny technické podrobnosti systémů a zařízení, prokazujících dodržení norem a předpisů. Stanovuje také jejich vlastnosti a základní požadavky. (6)

#### 1.5.4.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

V technické zprávě najdeme: „popis výrobního programu; u nevýrobních staveb popis účelu, seznam použitých podkladů; popis technologického procesu výroby, potřeba materiálů, surovin a množství výrobků, základní skladba technologického zařízení - účel, popis a základní parametry, popis skladového hospodářství a manipulace s materiálem při výrobě, požadavky na dopravu vnitřní i vnější, vliv technologického zařízení na stavební řešení, údaje o potřebě energií, paliv, vody a jiných médií, včetně požadavků a míst napojení, účinnost užití zdrojů a rozvodů energie“. (6)

Výkresová část řeší především prostorové řešení zařízení, strojů, zdrojů energie a mechanických komponent. Ve výkresech jsou řešeny také páteřní potrubí, kabelové rozvody a způsoby zabudování zařízení a strojů. Výkresy půdorysů a řezů mají zpravidla měřítko 1 : 100. (6)

Seznam strojů a zařízení a technické specifikace vypisuje rozhodující stroje, zařízení, základní mechanické komponenty a zdroje energie. Dále popisuje základní technické a výkonové parametry a související požadavky. (6)

#### 1.5.5 Dokladová část

Veškeré požadavky podle jiných právních předpisů, které vydal příslušný správní orgán nebo příslušná osoba musí být splněny a právě tato část obsahuje potřebné doklady, potvrzující jejich splnění. Těmito doklady jsou: (6)

- a) Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů
- b) Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí
- c) Pokud stavba podléhá posuzování vlivů na životní prostředí podle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí a společné řízení bude spojeno s posuzováním vlivů na životní prostředí, přikládá se dokumentace vlivů záměru na životní prostředí podle § 10 odst. 3 a přílohy č. 4 k zákonu o posuzování vlivů na životní prostředí, včetně posouzení vlivů na předmět ochrany a celistvost evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti, bylo-li tak stanoveno v závěru zjišťovacího řízení.
- d) Doklad podle jiného právního předpisu

- e) Pokud je dokumentace zpracována pro soubor staveb, jehož součástí je výrobek plnící funkci stavby, přikládá se doklad podle jiného právního předpisu prokazující shodu vlastností tohoto výrobku s požadavky na stavby podle § 156 stavebního zákona nebo technická dokumentace výrobce nebo dovozce, popřípadě další doklad, z něhož je možné ověřit dodržení požadavků na stavby.
- f) 4. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury
- g) 4.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese
- h) 4.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů
- i) 5. Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů
- j) 6. Projekt zpracovaný báňským projektantem
- k) 7. Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií
- l) 8. Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace (6)

## **1.6 Dokumentace pro provedení stavby (DPS)**

Na základě této dokumentace se počítá položkový rozpočet stavby a realizuje stavba. Položkový rozpočet stavby může sloužit jako podklad pro případné výběrové řízení dodavatelů. Dokumentace pro provedení stavby vychází z dokumentace pro stavební povolení nebo z dokumentace pro ohlášení stavby, ovšem je značně podrobnější a obsahuje konkrétní technická řešení. Vzhledem k podrobnostem umožňuje vypracování soupisu stavebních prací, na základě kterého může následně provádět kontrolu stavební dozor. Rozsah a obsah DPS stanovuje příloha č. 13 k vyhlášce 499/2006 Sb., uvedeny budou však pouhé odchylky od DSP, jelikož v mnohých bodech se tyto dokumentace shodují.

### **1.6.1 Průvodní zpráva**

V průvodní zprávě nedochází téměř k žádným změnám. Pouze jsou přidány vstupní podklady s informacemi o vydaných rozhodnutích a opatřeních, na základě kterých úřad

stavbu povolil a podklady s informacemi, týkajícími se dokumentace, z které se vycházelo při zpracování DPS. (6)

### **1.6.2 Souhrnná technická zpráva**

Souhrnná technická zpráva obsahuje pouze popis území stavby a celkový popis stavby a jsou případně provedeny revize, z kterých vyplývají následující požadavky:

- a) požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby
- b) požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi
- c) podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb
- d) zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.
- e) ochrana životního prostředí při výstavbě (6)

### **1.6.3 Architektonicko-stavební řešení**

U architektonicko-stavebního řešení se v technické zprávě přidávají informace o účelu objektu, funkční náplni, bezpečnosti během provozu, ochraně zdraví a zásadách energetického hospodaření. Dále pak informace o ochraně stavby vůči negativním účinkům vnějšího prostředí, požadavcích požární ochrany konstrukcí a požadovaných kontrolách zakrytých konstrukcí. Dalšími požadavky jsou požadavky na jakost navrhovaných materiálů, provedení a netradiční postupy. (6)

Ve výkresové části jsou navíc výkresy střech a krovů, popis a označení výrobků včetně odkazů na detaily a jednotlivé řezy v požadovaném rozsahu a měřítku. Jsou tu výkresy rozhodujících detailů konstrukcí, atypických prvků a pohledů na veškeré plochy fasády. (6)

Po výkresové části se vkládají dokumenty podrobností, kde je skladba konstrukcí a seznam se všemi částmi, výrobky a pracemi. Jsou tu výkresy rozhodujících detailů konstrukcí, atypických prvků a pohledů na veškeré plochy fasády. (6)

#### 1.6.4 Stavebně konstrukční řešení

U technické zprávy stavebně konstrukčního řešení se pozměňuje větší množství údajů, a proto budou vypsány jmenovitě dle odstavce D. 1. 2 přílohy č. 13 k vyhlášce 499/2006 Sb., obsahem je tedy: „podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů; definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků případně odkaz na výkresovou dokumentaci; údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu - stálá, užitná, klimatická, od anténních soustav, mimořádná apod.; údaje o požadované jakosti navržených materiálů; popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí; zajištění stavební jámy; stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami; v případě změn stávající stavby - popis konstrukce, jejího současného stavu, technologický postup s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti vlastní konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů; požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat; požadavky na požární ochranu konstrukcí; seznam použitých podkladů - předpisů, norem, literatury, výpočetních programů apod.; požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí - odkaz na příslušné předpisy a normy“. (6)

Další částí je podrobný statický výpočet, vycházející ze statického posudku z předchozího stupně projektové dokumentace. Základní parametr tohoto výpočtu je přehlednost pro možnost jeho kontroly. Na základě statického výpočtu se vypracovává technická specifikace konstrukční části a výkresová DPS. V posudku je obsažena průvodní zpráva, stručné shrnutí základního konceptu řešení konstrukce a odchylky od předběžného výpočtu z předchozí dokumentace, výpis použitých norem, předpisů, literatury a výpočetních programů. Po průvodní zprávě už následuje samotný výpočet všech konstrukčních částí, potřebná schémata a z výpočtu vycházející návrh veškerých prvků a nadimenzování základových konstrukcí. (6)

Výkresová část se značně liší od DSP, a proto jen jmenovitě vypíšeme z přílohy č. 13 k vyhlášce 499/2006 Sb.: „výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklopených řezů; odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou



přesností zobrazení; z výkresů musí být jasně identifikovatelný tvar konstrukce, všech konstrukčních prvků a podrobností; výkresy monolitických, resp. prefabrikovaných plošných základů, pilotových základů a základového roštu, pokud tyto konstrukce nejsou dostatečně výstižným způsobem zobrazeny ve stavebních výkresech základů; detaily styků, kotvení apod. v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1:5; výkresy sestavy, podrobností a kotvení prefabrikovaných stavebních dílců, dílců kovových, kompozitních nebo dřevěných konstrukcí; výkresy umístění konstrukcí obsahující půdorysy a modulovou síť, řezy a pohledy jednoznačně určující nosné konstrukce s označením průřezů všech konstrukčních prvků a podrobností konstrukce a jejího kotvení; rozměrový nebo obrysový výkres prefabrikovaných stavebních dílců; výkres uspořádání vyztužení monolitických betonových konstrukcí obsahující pohledy a dostatečné množství příčných řezů jednoznačně určujících kvalitu betonu a oceli, polohu a průřezovou plochu, případně počet vložek příslušného profilu; výkres uspořádání vyztužení slouží na základě podrobného statického výpočtu jako podklad pro vypracování podrobných výkresů výztuže - dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby“. (6)

#### **1.6.5 Dokumentace technických a technologických zařízení**

V dokumentaci technických a technologických zařízení se v případě technické zprávy přidává do obsahu seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání a použité normy. Pro výkresovou část se přidá seznam požadavků pro stavební úpravy a vyřešení speciálních prostorů pro technologická zařízení. (6)

### **1.7 Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS)**

Pravidla této dokumentace upravuje § 125 Zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Obsah a rozsah stanovuje vyhláška č. 499/2006 Sb., výše zmíněného zákona. Je prováděna po dokončení stavby a zaznamenávají se do ní veškeré změny a odchylky od původního projektu. Jedná se o poslední dokumentaci, která je vyžadována orgánem státní správy a slouží také jako hlavní podklad pro kolaudační řízení. Vlastník stavby má povinnost uchovat tuto dokumentaci po celou dobu životního cyklu této stavby, ať už v podobě papírové nebo digitální, ovšem v běžné praxi se s papírovou formou archivace setkáme už jen u historických staveb. (8)

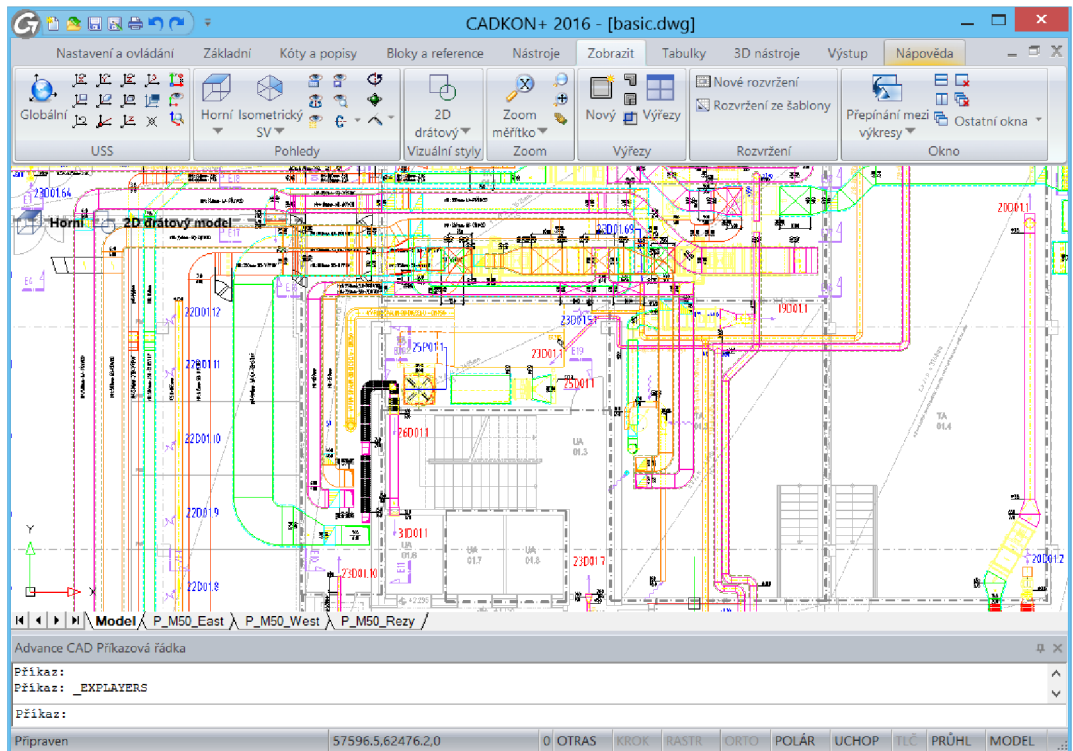
## 4. Projekt TZS

Obor TZS (technologická zařízení staveb) se zabývá stavbami, pro které je technologické zařízení určující. Technologické stavby mohou být děleny na provozní celky, provozní soubory, dílčí provozní soubory, provozní jednotky a základní jednotky. Pod základní jednotkou si můžeme představit samostatný stroj nebo zařízení. Jejím úkolem je plnění určité vymezené a trvalé provozně technické funkce hlavní nebo pomocné. Provozní jednotkou rozumíme souhrn technologických zařízení, které vykonávají ucelený segment technologického procesu, jež byl určen stavební dokumentací. Provozní soubor je souhrn strojů a zařízení, vytvářející samostatný funkční celek. Vzájemně navazující provozní soubory, konající jednotný technologický proces, tvoří provozní celek. Při návrhu stavby je kladen velký důraz na celkovou dispozici a umístění strojů a zařízení. V případě navrhování nové stavby se stavební řešení přizpůsobuje strojním a technologickým požadavkům na rozmístění, ovšem v případě zásahu do stávající stavby se musí strojní a technologické řešení přizpůsobit již postavené stavbě. Pokud bude strojní zařízení umístěno mimo stavbu ve venkovním prostředí, tak je třeba zahrnout do návrhu také řešení ochrany zařízení proti vlivům vnějšího prostředí a řešení ochrany okolního prostředí. (1)

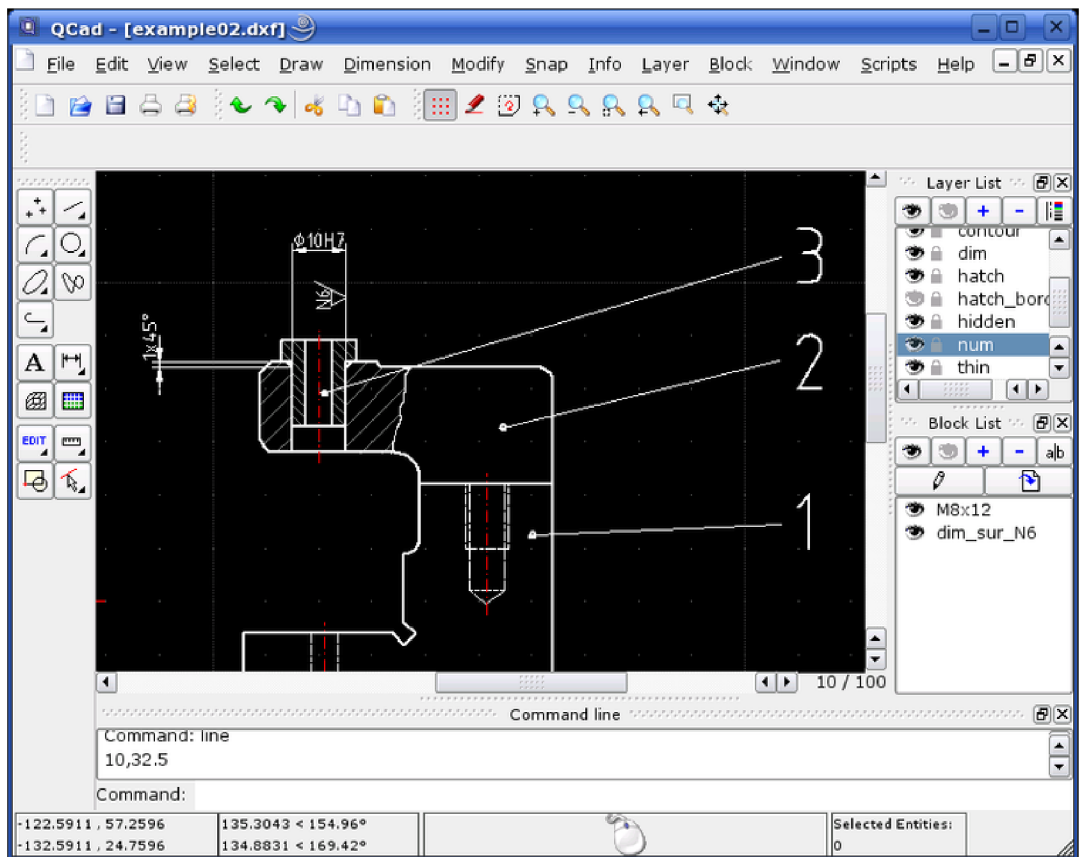
### 4.1 Výkresy

V dnešní době najdeme na trhu široký výběr programů, které poskytují potřebné nástroje pro zpracování výkresů pro dokumentaci. Nejznámějšími programy se dají označit programy CAD. Zkratka CAD znamená computer-aided design, tedy v překladu počítačem podporované navrhování. Takových programů najdeme velké množství a pro výběr neoptimálnějšího si musí projektant stanovit, co od programu očekává. Musí zvážit, zda bude chtít pouhé 2D, vhodné na méně detailní výkresy, jako například technologické schéma nebo nějaké náčrty. Jako příklady pro 2D CAD programy zmíníme CADKON (viz obr. č. 4) a QCAD (viz obr. č. 5).

3D programy projektantům přináší velké množství možností pro větší podrobnost výkresů. Vykreslení modelu do 3D modelu pomáhá předejít případným kolizím, jelikož eliminuje možnost vytvoření chyby při prostorovém představování modelu projektantem. Případné kolize mohou v pozdějších fázích způsobit nejen časovou prodlevu, ale také zvýšení nákladů.



Obr. 5 Ukázka výkresu v programu CADKON+ Zdroj: <https://www.cadkon.eu/cz/pracovni-prostredi.html>

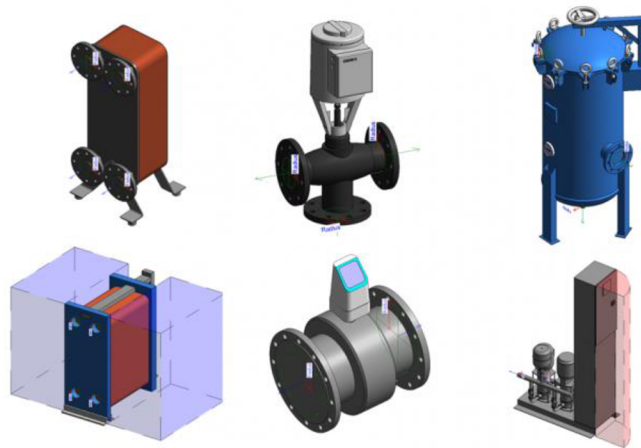


Obr. 6 Ukázka výkresu v programu Qcad

Zdroj: <https://www.ribbonsoft.com/en/qcad-cz>

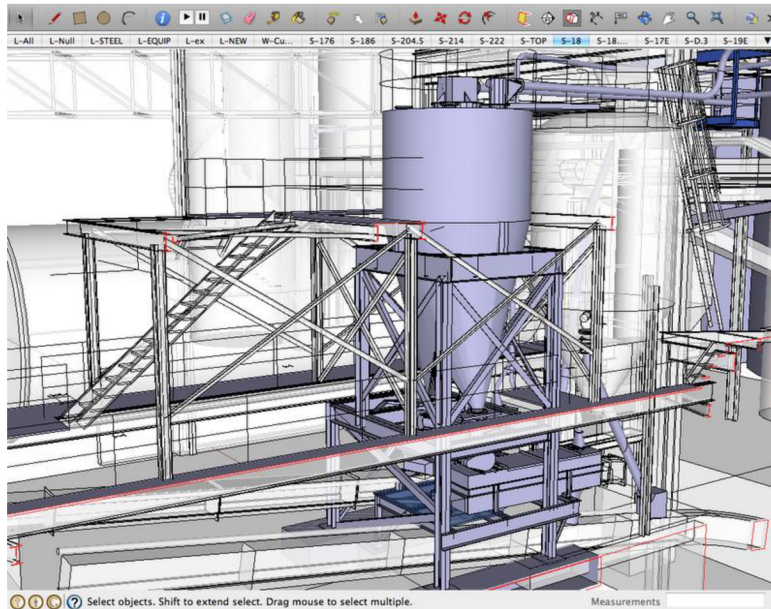
Na druhé straně musíme zmínit také nevýhodu 3D programů. Hlavní nevýhodou jsou pořizovací náklady. Prvním faktorem je pořizovací cena softwaru, respektive cena licence. Dalším velkým faktorem je vyšší nárok na hardware, a s tím opět spojeny náklady na pořízení dostatečného hardwaru.

Příklady 3D programů: Revit viz obr. č. 7 a SketchUp viz obr. č. 8.



Obr. 7 Ukázka výkresů programu Revit

Zdroj: <https://www.revit3dblog.cz/>



Obr. 8 Ukázka tvorby v programu SketchUp

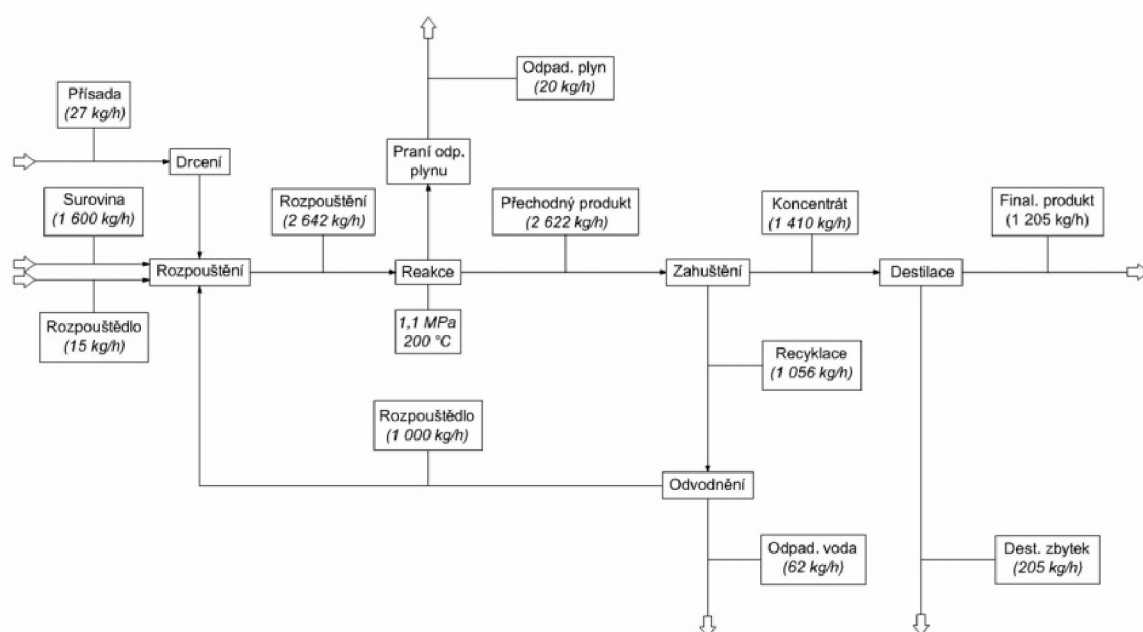
Zdroj: <https://blog.sketchup.com/article/designing-mechanical-engineering-stangl-associates>

### 4.1.1 Technologická schémata

Technologická schémata nám dávají údaje o procesech, aparátech a jejich vzájemném propojení. Zpracovávat by je měla osoba, která je velmi dobře seznámena s výrobním procesem. Schémata jsou členěna na tři typy, které si teď popíšeme. (9)

#### 4.1.1.1 Blokové schéma procesu (BFD)

Jedná se o zjednodušenou formu, kde jsou bloky s popisky propojeny materiálovými a energetickými toky. Znázorňuje tok materiálů a energií, respektive vstupů a výstupů. Díky své jednoduchosti je snadno pochopitelný i pro jiné obory. (9) Příklad tohoto schématu viz obr. č. 9.



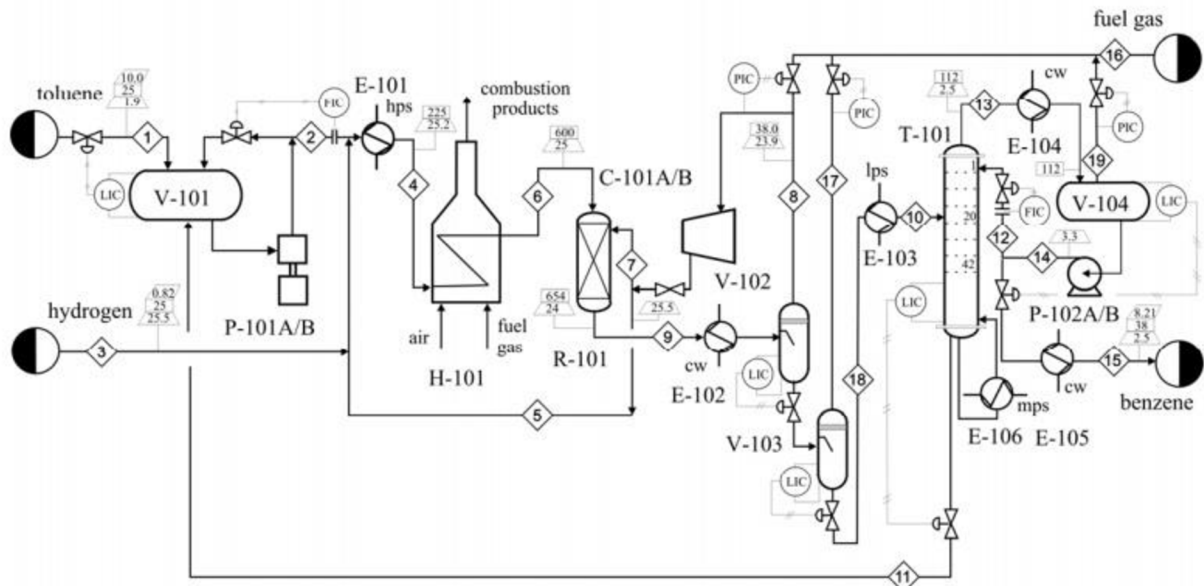
Obr. 9 Blokové schéma procesu

Zdroj: <https://strojni-projektant.webnode.cz/l/strojne-technologicke-schema/>

#### 4.1.1.2 Schéma toku procesu (PFD)

Další je schéma toku procesu, které používá pro znázornění grafické značky namísto bloků s popisky. K údajům z předchozího schématu nám navíc poskytuje údaje o typech

strojů a zařízení, které jsou označeny standardizovanými značkami. Příklad můžeme vidět na obr. č. 10. (9)



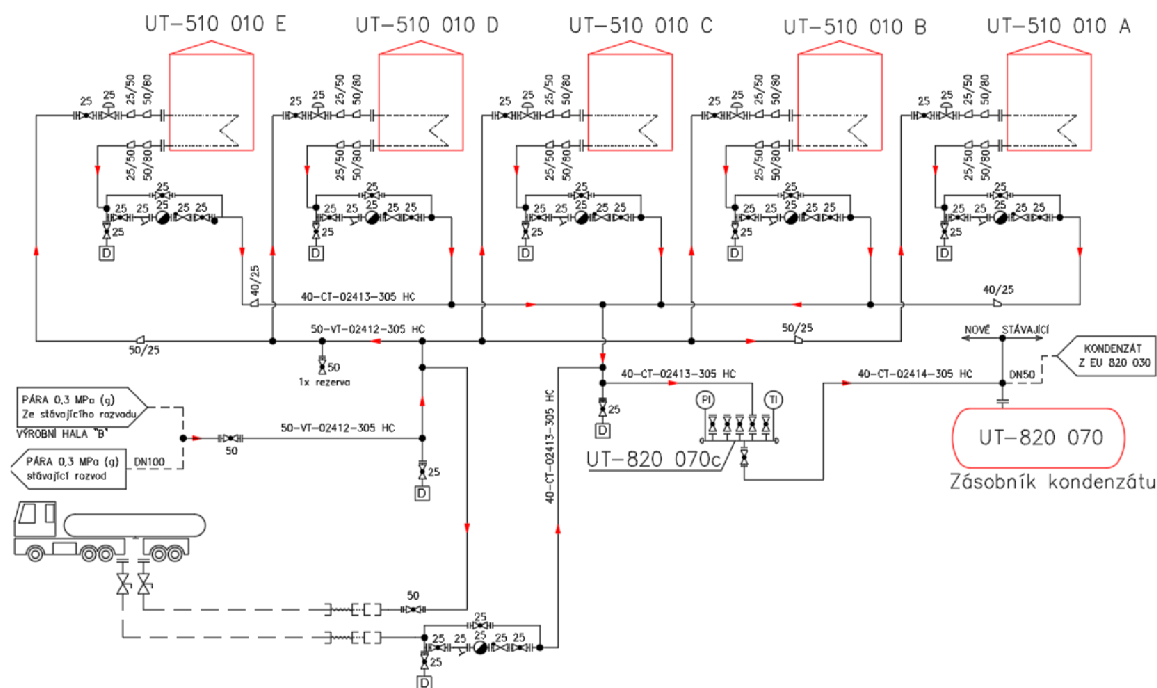
Obr. 10 Schéma toku procesu

Zdroj: <https://strojni-projektant.webnode.cz/l/strojne-technologicke-schema/>

#### 4.1.1.3 Strojně technologické schéma (P&ID)

Strojně technologické schéma s anglickou zkratkou P&ID má zásadní význam v automatizaci procesů a v procesním průmyslu. Poskytuje celkový pohled na celou procesní smyčku zařízení, viz obr. č. 11. Používají se jako prvek komunikace mezi strojírenstvím, provozem, údržbou a konstrukcí zařízení, protože zobrazují podrobné informace o zařízení týkající se zařízení, potrubí, přístrojového vybavení a běžných služeb. Schémata musí být přesná a aktualizována. Jakákoli změna provedená v procesu se musí projevit v diagramu, například pokud je nainstalováno další čerpadlo, je to důležité, protože na této akci může záviset vaše bezpečnost a bezpečnost vašich spolupracovníků. Vytvoření P&ID představuje důležitou fázi v návrhu procesního závodu. Výkres P&ID nepopisuje chemické reakce zapojené do procesu a ani nepopisuje jeho postupy. (10)





Obr. 11 Strojně technologické schéma

Zdroj: <https://strojni-projektant.webnode.cz/l/strojne-technologicke-schema/>

## 4.2 Digitální továrna

Digitální továrna představuje virtuální obraz skutečné situace. Představuje integrované prostředí počítačovými a informačními technologiemi, ve kterých realita je nahrazena virtuálními modely. Takové virtuální řešení umožňuje ověřit všechny konfliktní situace před uskutečněním samotné implementace. Digitální továrna podporuje plánování, analýzu, simulaci a optimalizaci výroby složitých produktů a současně vytváří podmínky a vyžaduje týmovou práci. To umožňuje rychlou zpětnou vazbu mezi návrháři, technologi, návrháři výrobních systémů a plánovači. (11)

Jednou z velmi důležitých vlastností digitální továrny je vize realizovat plánování procesů a vývoj produktů s paralelním využitím společných dat. Princip digitální továrny je založen na třech částech: (11)

- digitální produkt se svými statickými a dynamickými vlastnostmi
- plánování digitální produkce

- digitální produkce s možností využití plánování dat pro růst efektivity podnikových procesů. (11)

Je velmi důležité získat všechna požadovaná data a vložit je pouze jednou a poté je spravovat pomocí ovládání jednotných údajů, takže všechny softwarové systémy budou moci toho využívat. Integrace je jednou z hlavních podmínek pro implementaci digitální továrny. (11)

Digitální továrna je vhodná hlavně jako podpora pro hromadné výroby vysoce sofistikovaných produktů, jejich plánování, simulace a optimalizace. Jeho hlavní aktuální oblastí použití je automobilový průmysl, strojírenský průmysl a letecký, jakož i odvětví elektroniky a spotřebního zboží. (11)

3D digitální model produktů vytváří aktuálně základní objekt pro práci v prostředí digitální výroby. Existuje možnost optimalizovat produkty, procesy a výrobní systémy dokonce ve fázi vývoje s využitím Techniky 3D vizualizace a modelování. To pak přináší značné snížení nákladů. (11)

Přímo v CAD systémech je možné vytvořit 3D model výrobní haly, načež je výhodné využít nových dispozic nebo návrhů výrobních systémů. V případě, že se jedná o vytvoření modelu pro stávající stavbu, je často efektivnější vytvořit 3D model výroby hala s využitím technologií Reverse Engineering a 3D laserových skenerů. (11)

Simulace toku materiálu umožňuje optimalizovat pohyb materiálu, snižování zásob a podporu činností s přidanou hodnotou v interním logistickém řetězci. (11)

Subsystémy pro efektivní ergonomickou analýzu využívají mezinárodní standardy jako Národní institut pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (NIOSH), které umožňují správné plánování a ověřování interakcí člověk-stroj na jednotlivá pracoviště. (11)

Nejvyšší úroveň analýzy představuje počítačová simulace výrobních a robotických systémů, což umožňuje optimalizaci materiálových, informačních, hodnotových a finančních toků v továrně. (11)



Výhody implementace digitální továrny přímo v zlepšení ekonomických i výrobních ukazatelů. Jakákoli mírná úspora realizovaná ve fázi návrhu a plánování může přinést obrovské snížení nákladů ve výrobní operační fázi. Díky tomu je doba návratnosti investic do digitální továrny velmi krátká. (11)

Hlavní výhody, které digitální továrna přináší:

- snížení podnikatelského rizika zavedením nové výroby
- ověřování procesů před zahájením výroby
- možnost virtuální návštěvy výrobních hal
- validace navržené koncepce výroby
- optimalizace alokace výrobního zařízení
- zmenšení požadované plochy
- analýza překážek a kolizí
- rychlé změny
- lepší využití stávajících zdrojů
- časové úspory při programování strojů a zařízení offline
- zmenšení nebo úplná eliminace prototypů
- ergonomické analýzy atd. (11)

Nejvyšší potenciál pro vysokou kvalitu a nízké náklady výrobků je ve vývoji a výrobě fáze plánování. Statistiky ukazují, že design produktu a plánování výroby ovlivňují asi 80% výrobních nákladů. (11)

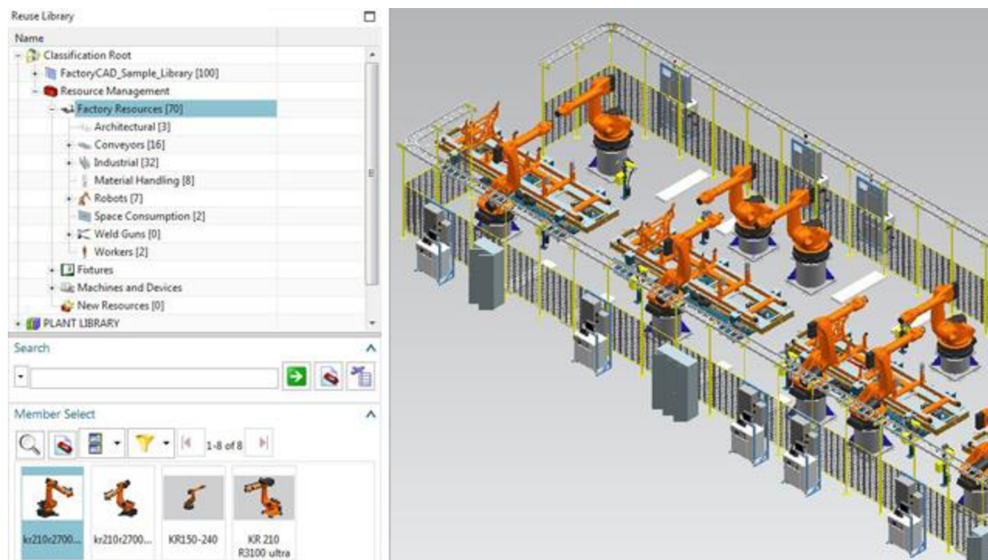
Digitální továrna umožňuje zkrácení doby spuštění produktu až o 25 - 50%. Předpokládané úspory nákladů se pohybují od 15 do 25%. Podle některých studií provedených v průmyslu, za použití digitálních výrobních technik, dvojnásobek množství návrhových iterací lze zpracovat za 25 procent času. (11)

Současné výrobní zařízení je často nepružné vůči rychlým změnám. To je důvod, proč návrháři takových zařízení hledají nová řešení (automatická rekonfigurace výrobních strojů) s plně automatizovanými řídicími systémy, které budou schopny najít optimalizovaný výrobní proces a parametry po definici výrobního úkolu. (11)

Hrubý postup implementace digitální továrny:

- I. definice celkových standardů a výrobních principů pro celé plánovací operace, tvorba primitivní a zákaznické databáze
- II. první sběr dat a organizace s využitím systému správy dat, všechny odpovědné osoby mají přímý přístup k datům, jejich přidání, kontrole a změnám
- III. ve třetí fázi systém digitální továrny zlepšuje koordinaci a synchronizaci jednotlivých procesů v celé jejich síti, podporovaných systémem řízení pracovního toku
- IV. ve čtvrté fázi systém digitální továrny spustí automaticky některé rutinní a kontrolní činnosti, které jsou společně velmi časově náročné v běžných systémech (11)

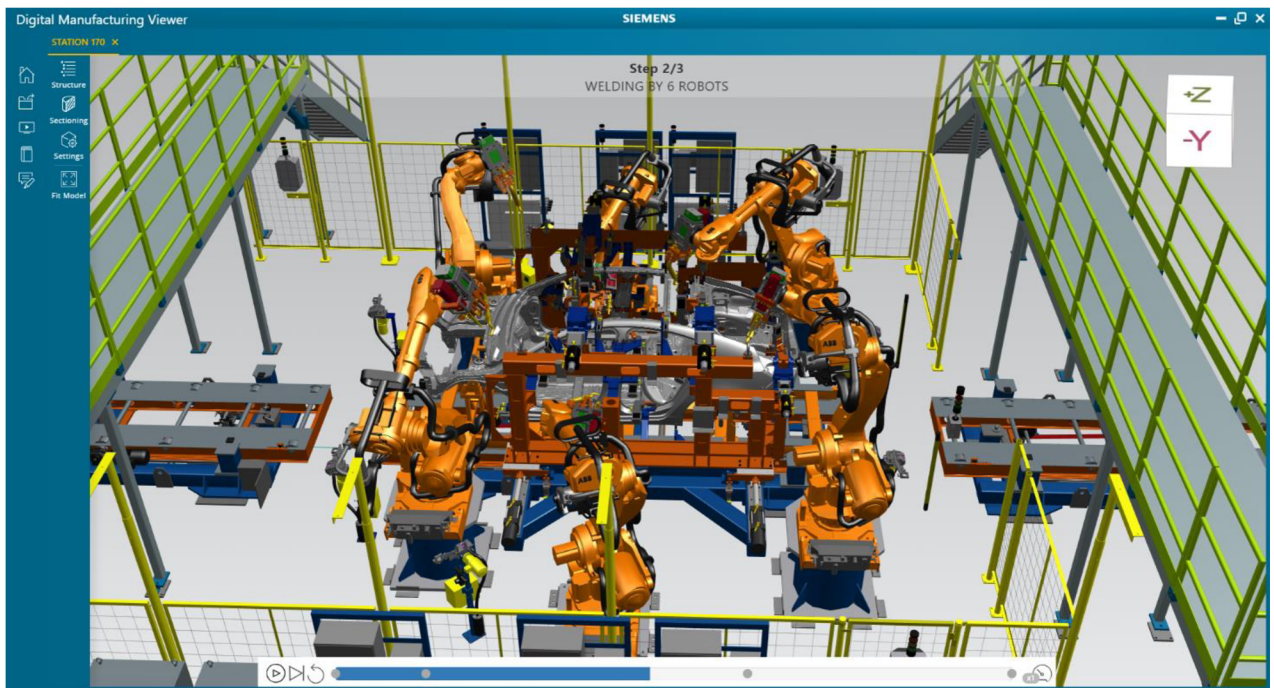
Pro projektování v prostředí digitální továrny se mohou využívat již zmíněné CAD programy, avšak velkou podporu a často používané jsou také CAM programy. CAM software neboli computer aided manufacturing, které můžeme přeložit jako počítačem podporovaná výroba. Tento software je navržen pro práci s automatizovanou výrobou, zejména pak pro projektování CNC strojů. (11) Pro názornou ukázkou je vložen obrázek č. 12, kde lze vidět pracovní prostředí takového softwaru, zde konkrétně v programu Siemens NX.



Obr. 12 Pracovní prostředí programu Siemens NX

Zdroj: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/fr/products/collaboration/factory-line-design-data-process-management.html>

Za zmínku stojí také známý program Tecnomatix (viz obr. č. 13), jenž je také od firmy Siemens.



Obr. 13 Ukázka práce v programu Tecnomatix

Zdroj: <https://vietbay.com.vn/whats-new-in-tecnomatix-plant-simulation-software-version-15-1367-en.htm>

## 5. BIM

Zkratka BIM nese hned několik významů. Jedním z významů je building information modeling, dále to je building information management nebo building information model. My se ovšem budeme držet definice building information modeling, přeloženo jako informační modelování budovy. Tento pojem představuje celý proces tvoření virtuálního informačního modelu stavby. Tento model je pak nazýván právě building information model, přeloženo jako informační model budovy. (12)

„Digitální model reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami. Slouží jako otevřená databáze informací o objektu pro jeho zrealizování a provoz po dobu jeho užívání“ (12)

Koncept BIMu lze vysledovat až do šedesátých let, kdy se začaly využívat výpočetní technologie. Následovaly solidní modelovací programy, které se začaly objevovat v sedmdesátých a osmdesátých letech. Vývoj softwarového programu ArchiCAD v roce 1982 v Maďarsku je mnohými považován za skutečný začátek BIM a vývoj softwarového programu Revit v roce 2000 zaznamenal skutečný posun směrem k efektivní implementaci BIM (Bergin, 2010). Zatímco technologie podporující BIM existuje více než dvě desetiletí, implementace a zavádění BIM je ve stavebním průmyslu v porovnání s průmysly, jako je výroba a strojírenství, relativně pomalé. (13)

### 5.1 Až 8D model

Častým omylem je názor, že jde o pouhé 3D projektování, což je velmi vzdáleno od reality. BIM nepřináší pouhé 3D modely staveb, avšak hlavním obsahem jsou informace obsažené v těchto modelech. Tyto informace dávají modelům mnohem více „rozměrů“. Proto taky jsou také často tyto modely označovány jako až 8D modely, viz obr. č. 14. (14)



Obr. 14 Vyobrazení rozměrů BIM modelu

Zdroj: <https://www.bimsafety.eu/>

Pomocí virtuálního modelu, který BIM vytváří, je snazší si představit jednotlivé objekty a snáz si tak rozvrhnout samotné staveniště, koordinovat a evidovat dodávky materiálu a celkově si lépe naplánovat časový rozvrh pro jednotlivé procesy. Právě toto rozšíření o časový údaj bývá nazýváno jako čtvrtý rozměr modelu, tedy 4D model. Díky tomuto novému parametru, tedy času, jsou následně díky přesnějšímu plánování i přesnější odhady na náklady s tím spojené. Časové plánování přináší kromě časové úspory i finanční úspory, které jsou s časovým plánem úzce spjaté. (14)

Dalším rozměrem, konkrétně pátým, je označována cena, respektive cenové informace. Při oceňování stavby vychází rozpočtář z papírové podoby projektu (popřípadě digitální podobě bez možnosti úprav). Výkaz výměr si rozpočtář sám manuálně vypočítá a z toho následně vychází. Zde hrozí možný vznik chyb lidským faktorem, ať už ze samotného výpočtu nebo nepřesnosti v projektu. Jen samotné výpočty zaberou rozpočtáři cca 50-80% jeho času. U BIM modelu se výkaz výměr vypočte sám programem, dále má rozpočtář také jistotu aktuálních informací, díky propojenému modelu a v případě potřeby může využít různé pohledy a není omezen pouze na dodaný výkres projektu. Ovšem ne všechny procesy spojeny s realizací stavby jsou možné graficky znázornit. Může jít například o bourací práce, následné zapravení a osazení zárubní u dveří. Zde už musí rozpočtář uplatnit své zkušenosti a vědomosti ohledně technologií, které budou použity. Ve výsledku jde tedy o skloubení zkušeností a znalostí s výhodami, které BIM přináší. (14)

Šestým rozměrem je označována energetická náročnost budovy, což je v dnešní době jeden z důležitých a sledovaných parametrů budov. BIM umožňuje digitálně

modelovat složité budovy s přesnou geometrií a informacemi pro udržitelný proces navrhování a rozhodování v raných fázích návrhu. (14)

Sedmým rozměrem je pak správa a životní cyklus budovy. Díky veškerým informacím vložených do modelu může poté sloužit i jako uživatelský manuál pro užívání stavby. (14)

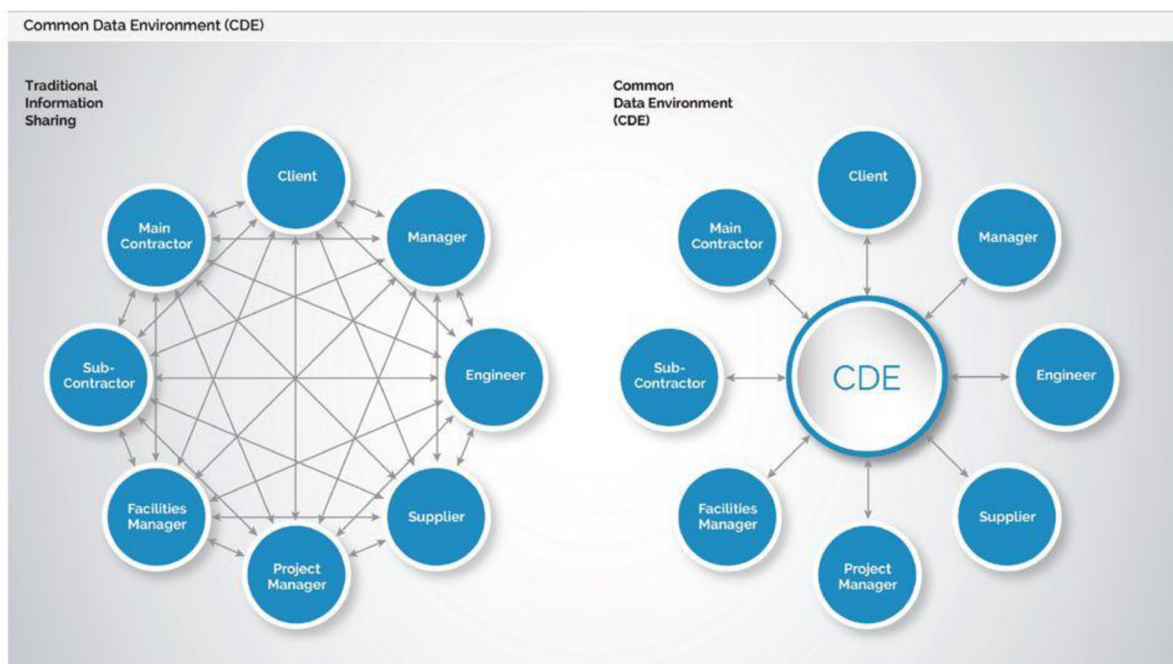
A posledním rozměrem je uváděna bezpečnost, které je dosaženo pomocí simulace provozu a analýz ještě před samotným zrealizováním stavby, čímž dochází ke zjištění možné budoucí kolize nebo závady před samotnou realizací. (14)

## **5.2 Provázanost profesí**

Jednou ze základních myšlenek projektování v BIM prostředí je provázání jednotlivých dílčích procesů a profesí v rámci komunikace a sdílení dat a informací. Každá profese má přístup k jednomu sdílenému modelu, který je vždy aktuální a již zde už dochází k jisté časové úspoře, kdy je eliminováno zasílání projektových výkresů a komunikace mezi profesemi. Tuto provázanost a její výhody lze vidět na obr. č. 15, kde na levé straně je znázorněna komunikace a sdílení při běžném navrhování a na pravé straně znázorněna zmíněná provázanost mezi profesemi. (12)

Pro znázornění, jaké výhody tato provázanost může přinést bude uveden příklad možné situace v praxi. Statik nebo projektant zjistí, že návrh architekta není z konstrukčního hlediska možné provést. Následuje tedy úprava návrhu ze strany architekta, kterou následně opět musí projektant zpracovat, předat k posouzení statikem a nechat nacenit. Dalším možným problémem může být po nacenění zjištění, že navrhovaná stavba je vyšší než investorův plánovaný rozpočet a musí se tedy připravovaný projekt upravit. Tato úprava musí být opět přepracována v projektu, odsouhlasena investorem, schválena statikem a naceněna rozpočtářem. A s předáním projektu k realizaci můžou přijít další problémy. Samozřejmě veškeré tyto dodatečné úpravy projektu jen prodlužují dobu provedení, a tím samozřejmě také prodražují celou výstavbu.





Obr. 15 Porovnání mezi komunikací u běžného projektu a u BIM modelu

Zdroj: <http://bimplatform.pl/our-vision-of-bim/>

### 5.3 IFC

Industry Foundation Classes je typ formátu souboru, který je používán při komunikaci v prostředí BIM. V dnešní době nejpoužívanějším formátem při komunikaci s BIM, Jedná se o standardizovaný formát, který je podporován naprostou většinou softwarů, používaných při práci s BIM. Jde především o situace, kdy projektanti různých profesí používají ke své práci programy specializované pro danou profesi. A právě tento formát, který má příponu .ifc, má zaručit možnost sdílení dat mezi různými softwary. (15)

### 5.4 Implementace

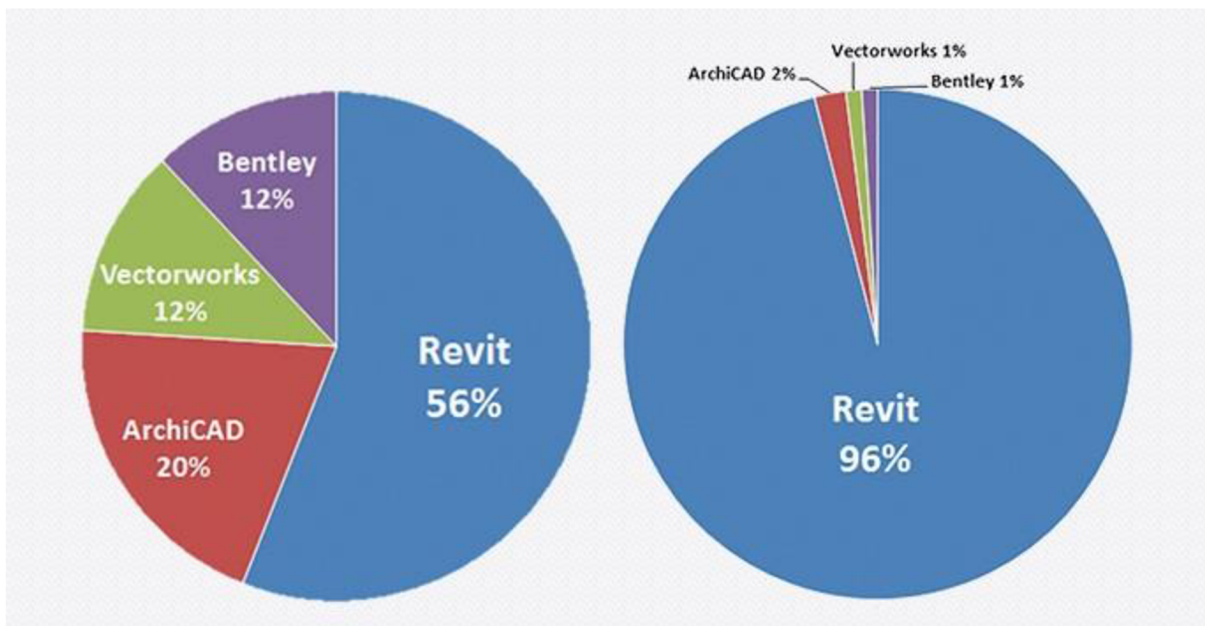
Podle průzkumu, který zpracoval Dr. Peter Smith v roce 2014 se ukázalo, že nejkritičtější faktorem pro úspěšnou implementaci bimu je národní vedení a koordinace s cílem maximalizovat efektivitu a vyhnout se mnoha problémům způsobeným postupnými a nesouvislými přístupy. Toto vedení by mělo být primárně řízeno vládními subjekty, ale vyžaduje podporu a spolupráci s hlavními průmyslovými hráči, jako jsou významní klienti ze soukromého sektoru, dodavatelé a průmyslová/profesionální sdružení. (13)

Využití technologie BIM znamená zcela změnit přístup nejen k samotnému designu, ale také k procesům spojených s celým životním cyklem budovy. Hlavní překážky z pohledu konstruktéra je použití příslušných nástrojů podporujících technologii BIM, které mohou být při zahájení používání nového softwaru časově náročné. Nejde jen o používání všech nových softwarových nástrojů účastníků, ale také o práci s daty, přesnosti jejich zadávání, obsahu a množství informací, které zadali, jakož i jejich sdílení mezi účastníky. Technologie BIM nutí všechny účastníky procesu navrhování spolupracovat těsněji a opatrněji, než byli nuceni doposud při tradičním přístupu k projektování budov. Je důležité si uvědomit, že zvýšené úsilí při práci s technologií BIM má návratnost zejména v dalších fázích životního cyklu budovy při realizaci a zejména při užívání a správě budov. (16)

Další důležitou bariérou je absence nebo nedostatečná implementace BIM do legislativy. Dnes, v mnoha evropských zemích je BIM v určité fázi implementace do legislativy. Podpora technologie BIM legislativou jistě povede k jejímu širšímu využití, což ušetří mnoho zdrojů (čas, náklady atd.) a zlepší kvalitu budov a jiných staveb. Dalšími překážkami mohou být například náklady na implementaci (software a školení) v projektových kancelářích. (16)

Co se týče softwarových nástrojů pro BIM, tak na trhu najdeme široký výběr programů, které mohou být různě specializovány pro různé profese. Pro uvedení používaných programů a jejich četnost použití v praxi použijeme grafy (viz obr. č. 16), které vychází z průzkumu. Jedná se o celoevropský interní průzkum firmy Wavin z let 2014 a 2015. Otázkou pro respondenty bylo zvolit nejvhodnější softwarový produkt pro práci na projektu v prostředí BIM. Graf na levé straně představuje odpovědi respondentů ze všech oblastí stavebního projektování. Druhý graf, nacházející se na pravé straně pak zobrazuje odpovědi respondentů z oboru technických a technologických zařízení. Z obrázku můžeme vidět, že respondenti preferují práci v programu Revit od společnosti Autodesk.





Obr. 15 Grafy znázorňující názory respondentů v otázce nevhodnějšího softwaru pro práci s BIM

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/16874-bim-nove-trendy-v-projektovani>

## 5.5 Výhody BIM

V této kapitole si shrneme výhody, které nám přináší práce s BIM. Usnadnění procesu sdílení podkladů skrze již zmíněný formát IFC. Rychlejší a přesnější provedení výpočtů, simulací a dimenzování na základě většího množství informací, získaných z 3D modelu. Aktuálnost modelu a jeho využití jako hlavní zdroj informací nám zaručuje snížení chybovosti. Při využití modelu jako hlavního zdroje informací se nám snižuje počet zdrojů, ze kterých čerpáme informace, čímž se opět sníží chybovost. Možnosti simulování a následné vyhodnocení reakce stavby na různé podmínky.

Při provádění stavby BIM přináší výhody v možnosti návrhu prefabrikovaných prvků. Další výhoda byla již zmíněna, avšak pro shrnutí výhod ji zde znovu uvedeme. Jedná se o kvalitnější zpracování plánu provádění stavby, čímž dochází ke snížení časových a finančních nákladů.

Během užívání stavby nám aktualizovaný model dle dokumentace skutečného provedení stavby slouží jako možný manuál ke správnému užívání stavby a její správě. Pokud v budoucnu bude plánována rekonstrukce nebo oprava, BIM model nám poslouží jako zdroj informací například o rozmístění instalací a rozvodů. V případě provádění

demolice stavby je opět BIM model velmi dobrým zdrojem informací, které nám poslouží k návrhu provedení demolice a následné likvidace odpadu. (12)

## 6. Závěr

Pro projektanta proces vzdělávání nekončí opuštěním školy a získáním potřebného titulu a autorizace. Jedná se o soustavné vzdělávání po celou dobu vykonávání projektové činnosti. Povinností projektanta je sledovat veškeré změny ve stavebním zákoně a přidružených vyhláškách a následně pak tyto změny i uplatnit i při projektování. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků pomáhá projektantům držet krok se změnami v legislativě pomocí svých publikací, a tím tak udržet i patřičnou úroveň znalostí. Ašak nejen v legislativě dochází ke změnám, technologický pokrok přináší nové technologie, které mohou poskytovat ať už nové možnosti při výstavbě nebo vyrobení kvalitnějších materiálů s lepšími vlastnostmi.

Zaměřením práce je seznámení čtenáře s projektovou činností autorizovaného inženýra nebo technika. Vytvoření srozumitelného popisu této činnosti, včetně potřebných náležitostí ohledně autorizace. Průběh správního řízení stavebního úřadu dle zákona č. 183/2006 Sb., ze dne 14. března 2006, o územním plánování a stavebním úřadu. Obsah a rozsah projektové dokumentace, detailněji je rozepsán obsah dokumentace pro stavební povolení. Náhled na problematiku projektů TZS, především na výkresovou část. Definování pojmu digitální továrna, popis jejího uplatnění a přínosu projekční činnosti. Seznámení s technologií BIM, která se stále více dostává do popředí.

Při vypracování struktury projektu a sepsání obsahových náležitostí projektové dokumentace autor vycházel z vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Tyto obsahové náležitosti jsou ve vyhlášce uváděny pro obecné případy, v praxi se rozsahy jednotlivých položek mohou lišit, jelikož se odvíjí od složitosti, účelu a velikosti navrhované stavby.

Řešení v oblasti automatizace výroby s názvem digitální továrna je velkým přínosem pro daný obor. Nespornou výhodou jsou především časové a finanční úspory, které díky optimalizaci výroby a možnosti předejít kolizi před jejím reálným vznikem digitální továrna přináší. Za zmínku jistě stojí také možnost virtuální návštěvy, kterou digitální továrna poskytuje. Vzhledem k problémům dnešní doby je možnost virtuální návštěvy o to více cenná.

Technologie BIM přináší do světa projektování velkou změnu. Předchozí metody, tedy využívání CAD softwarů pro projektovou činnost, by mohly být označeny jako „pouhé“ rýsování. Pro tuto myšlenku použijeme porovnání mezi BIM modelem a běžným 3D modelem. V běžném modelu se jedná o spojené úsečky, které dohromady vytváří prvek. V BIM modelu se vkládá prvek, ke kterému se připojí i jeho údaje. Tudíž při rozkliknutí tohoto prvku se nám zobrazí veškeré jeho údaje, například cena, hmotnost, barva, povrchová úprava atd. Tato výhoda se uplatňuje při výkazu výměr, kdy se ze zadaných údajů vygeneruje výkaz sám, zatímco u běžného modelu musí rozpočtář údaje dohledávat a výkaz následně vypočítat, a může tak dojít i k chybě ve výpočtu lidským faktorem.

Z ekonomického hlediska záleží v dnešní době především na velikosti a náročnosti projektu, respektive stavby. Vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům se například pro menší soukromé projektanty nevyplatí přecházet na BIM. Na otázku, proč nepřejít na metodu BIM často odpovídají slovy „To mi nikdo nezaplatí“. Navíc časová úspora při přechodu na BIM se nezačne projevovat ihned. Jde o postupný proces, kdy si musí program osvojit a naučit se těžit z jeho možností maximální užitek. Na druhé straně u větších firem, kde mají vyhraněny finanční prostředky pro investování do nových technologií a mohou si dovolit zaplatit i školitele pro své zaměstnance už je to jistě zajímavější myšlenka. V některých zemích je již legislativně přikázáno pro veřejné zakázky projektování v BIM.

Návratnost takové investice má mnoho faktorů, zejména rychlost projektanta naučit se s novým softwarem, kde hraje velkou roli i ochota a motivace se této nové metodě naučit. Dalším důležitým faktorem je schopnost umět využít plný potenciál BIM modelů k maximalizování časových úspor. Neméně důležitý faktor je i samotná poptávka po BIM projektech. V případě, že v dané zemi či lokalitě působnosti není dostatečná poptávka pro využití těchto nových znalostí, pak prozatím nemá cenu do takové technologie investovat.

## Citovaná literatura

1. Ing. Jindřich Pater, Ing. Josef Sláchal, CSc., Karel Pastuszek. Profesionální informační systém ČKAIT. *Dokument ČKAIT*. [Online] 2020. <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/mp-1-5/>.
2. Ing. František Kuda, CSc. VŠB Technická univerzita Ostrava - Fakulta stavební. *Projektová dokumentace staveb*. [Online] [http://fast10.vsb.cz/kuda/Ekonomika/Eko%20ve%20v%FDstavb%EC/P%F8edn%E1%9Aky%202012/03\\_Projektov%E1%20dokumentace%20staveb.pdf](http://fast10.vsb.cz/kuda/Ekonomika/Eko%20ve%20v%FDstavb%EC/P%F8edn%E1%9Aky%202012/03_Projektov%E1%20dokumentace%20staveb.pdf).
3. Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. 1992.
4. architektů, Česká komora. Česká komora architektů. *Standard služeb architekta*. [Online] 2017. <https://www.cka.cz/cs/cka/kontakty/pracovni-skupiny/ps-honorare/2017-standard-sluzeb-architekta/2017-standard-sluzeb-architekta.pdf>.
5. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním úřadu. 2006.
6. Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. 2006.
7. M., Trávníková. Stavímbydlím.cz. *Situační výkres-širších vztahů, katastrální a koordinační*. [Online] 4. 11 2020. <https://stavimbydlim.cz/situacni-vykres-sirsich-vztahu-katastralni-a-koordinacni/>.
8. Ing. Eva Wernerová Beránková, doc. Ing. František Kuda, CSc. TZBinfo. *Dokumentace skutečného provedení stavby-využití v praxi*. [Online] 8. 12 2014. <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/12092-dokumentace-skutecneho-provedeni-stavby-vyuziti-v-praxi>.
9. Ryčl, Ing. Luboš. Strojní projektant. *Strojně technologické schéma*. [Online] 22. 1 2020. <https://strojni-projektant.webnode.cz/l/strojne-technologicke-schema/>.

10. Machová, Ivana. *Technologická schémata, měření a regulace*. [Online] 2016. <https://docplayer.cz/18525890-Technologicka-schemata-mereni-a-regulace.html>.
11. Milan Gregor, Štefan Medvecký, Józef Matuszek, Andrej Štefánik. Journal of automation, mobile robotics and intelligent systems. *Digital factory*. [Online] 2. 8 2013. <https://www.jamris.org/index.php/JAMRIS/article/view/28>.
12. autorů, Martin Černý a kolektiv. issuu. *BIM Příručka 2013*. [Online] 19. 11 2013. <https://issuu.com/czbim/docs/bim-prirucka-2013-v1>.
13. Dr., Peter Smith. Science Direct. *BIM Impementation - Global strategies*. [Online] 2014. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705814019419?token=1365F80147F2A9DA46BBC5E95D9F73E9422ABE6A548FF7ACBF6665D3719F84167EC207FE34ED49BFDF2A257381DCA815E&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210513102930>.
14. Josseaux, Benjamin. Drawbotics. *The BIM revolution in building management*. [Online] 7. 11 2018. <https://blog.drawbotics.com/2018/11/07/the-bim-revolution-in-building-management/>.
15. Špalek, Michal. TZBinfo. *IFC – Industry Foundation Classes*. [Online] 9. 2 2020. <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/20192-ifc-industry-foundation-classes>.
16. Kristýna Prušková, Jiří Kaiser. iopscience. *Implementation of BIM Technology into the Design Process Using the Scheme of BIM Execution Plan*. [Online] 2019. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/471/2/022019/pdf>.

