

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Téma: Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby
dvoupatrové technologické haly pro parní tunel Propesko

Vypracovala: Bc. Michaela Palmová
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Kestl

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela PALMOVÁ**

Osobní číslo: **A16N0113P**

Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**

Studijní obor: **Stavitelství**

Název tématu: **Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby
dvoupatrové technologické haly pro parní tunel PROPESKO**

Zadávací katedra: **Katedra mechaniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvodní část s popisem řešeného nosníku.

1. Provedení a způsob technologických hal, dvoupatrových ocelových konstrukcí, koncepční řešení v návaznosti na konstrukci, zatížení a koncepci s řešením vnitřní dispozice a koncepcí použitých materiálů v návaznosti na technologii provádění.
2. Provedení technologického projektu pro jednotlivé konstrukční systémy vybraných částí konstrukce, harmonogram a zařízení staveniště.
3. Zpracujte technologicko-ekonomický rozbor a jeho porovnání s vyhodnocením.

Rozsah grafických prací: **Práce skládající se z výkresů a textových částí**
Rozsah kvalifikační práce: **úvodní část 50 - 60 stran A4**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

1. ČSN EN 1990 - Zásady navrhování stavebních konstrukcí.
2. ČSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí.
3. ČSN EN 1992, ČSN EN 1993,- Navrhování konstrukcí.
4. kol. autorů: Konstrukce pozemních staveb. Praha, 1968.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Kesl**
Katedra mechaniky

Datum zadání diplomové práce: **3. července 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **5. ledna 2018**



Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová
děkanka





Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 3. července 2017

Čestné prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce Ing. Petra Kesla za použití zdrojů a odborné literatury uvedených v této práci.

V Plzni dne 31. 5. 2018

.....

Bc. Michaela Palmová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Keslovi za odbornost, trpělivost, ochotu, věnovaný čas a hlavně za cenné rady, které mi při vedení práce předával. Dále také děkuji své rodině a blízkým, kteří mě během celého studia podporovali.

Anotace

Touto diplomovou prací je zpracováno ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové technologické haly pro parní tunel Propesko.

Součástí práce jsou rozpočty a harmonogramy jednotlivých variant přístavby, které byly zpracovány ve stavebním softwaru KROS 4.

Cílem práce je porovnat a zhodnotit určité omezující faktory, které zásadně ovlivňují jednotlivé varianty přístavby, a vybrat to nejvhodnější a nejekonomičtější řešení.

Klíčová slova:

rozpočet, harmonogram, faktor, ocel, železobeton, prefabrikovaný, monolitický

Abstract

This diploma thesis deals with the economic and technological evaluation of the annexe of the two-storey technological shed for steam tunnel Propesko.

Part of the work is the budgets and schedules of the individual variants of the annexe that were processed in building software KROS 4.

The aim of the thesis is to compare and evaluate some limiting factors that fundamentally influence individual variants of the annexe and to choose the most suitable and economical solution.

Keywords:

budget, schedule, factor, steel, reinforced concrete, prefabricated, monolithic

Obsah

Úvod	10
1. Textová část	11
1.1. Představení společnosti Patrner in Pet Food s.r.o. a značky Propesco	12
1.1.1. Společnost Partner in Pet Food s.r.o.	12
1.1.2. Značka a výrobní závod Propesco	12
1.2. Popis stávající výrobní haly ve Veselí nad Lužnicí	14
1.2.1. Tvarové a materiálové řešení haly	14
1.2.2. Tvarové a dispoziční řešení haly	15
1.3. Záměr rozšíření prostorů ve výrobním závodě ve Veselí nad Lužnicí	16
1.3.1. Záměr rozšíření výrobních prostorů	17
1.3.2. Záměr rozšíření prostorů zázemí pro zaměstnance	17
1.4. Popis přístavby	17
1.4.1. Prostorové řešení přístavby	17
1.4.2. Tvarové a materiálové řešení přístavby	17
1.4.3. Dispoziční řešení přístavby	18
1.4.4. Konstrukční řešení přístavby	18
1.4.5. Napojení na dopravní řešení	19
1.4.6. Napojení na technickou infrastrukturu	19
1.4.7. Souhrn navržených kapacit přístavby	20
1.5. Zařízení staveniště	20
1.5.1. Náklady na zařízení staveniště	20
1.5.2. Návrh zařízení staveniště	21
1.6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví na staveništi	22
1.6.1. Obecné požadavky k zajištění bezpečnosti práce a k technickým zařízením při stavebních a demoličních pracích	22
1.6.2. Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci na staveništi	22
1.6.3. Provádění stavby za provozu	24
2. Analytická část	25
2.1. Obecné porovnání výhod a nevýhod materiálů	26
2.1.1. Obecné porovnání výhod a nevýhod ocelových prvků oproti železobetonovým	26
2.1.2. Obecné porovnání železobetonových prefabrikovaných prvků oproti monolitickým	26
2.2. Rozpočty přístavby	27
2.2.1. Základní a vedlejší rozpočtové náklady	27
2.2.2. Provozní vliv	27
2.2.3. Rozpočet varianty 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	28
2.2.4. Rozpočet varianty 2) ŽB prefabrikovaná varianta	32
2.2.5. Rozpočet varianty 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	35
2.2.6. Rozpočet varianty 4) Železobetonová monolitická varianta	38
2.2.7. Dílčí souhrn a porovnání rozpočtů jednotlivých variant	38

2.2.8. Celkový souhrn a vzájemné zhodnocení rozpočtů jednotlivých variant	39
2.3. Harmonogramy přístavby	46
2.3.1. Normohodiny a pevné délky trvání činností	46
2.3.2. Počet pracovníků	47
2.3.3. Pracovní směna, pracovní týden	47
2.3.4. Délka trvání činnosti	47
2.3.5. Agregované položky harmonogramu	47
2.3.6. Provozní vliv	47
2.3.7. Harmonogram varianty 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	47
2.3.8. Harmonogram varianty 2) ŽB prefabrikovaná varianta	48
2.3.9. Harmonogram varianty 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	48
2.3.10. Harmonogram varianty 4) Železobetonová monolitická varianta	48
2.3.11. Dílčí souhrn a porovnání harmonogramů jednotlivých variant	48
2.3.12. Vliv technologie parního tunelu na tvorbu harmonogramu	49
2.3.13. Celkový souhrn a vzájemné zhodnocení harmonogramů jednotlivých variant	49
2.4. Omezující faktory pro výstavbu přístavby	50
2.4.1. Stanovení a popis omezujících faktorů	50
2.4.2. Dílčí souhrn a porovnání omezujících faktorů	51
2.4.3. Celkové vyhodnocení a výběr nejvhodnější varianty přístavby na základě všech omezujících faktorů	52
3 Přílohová část	54
3.1. Rozpočty přístavby	55
3.2. Harmonogramy přístavby	135
3.3. Projektová dokumentace přístavby	135
Závěr	136
Seznam použitých podkladů, odborné literatury, zdrojů a softwarů	137

Úvod

Téma diplomové práce je Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové technologické haly pro parní tunel Propesco.

Diplomová práce je rozdělena do několika částí, z níž první je textová část. V té je vysvětlen především záměr rozšíření prostorů a popis přístavby, včetně jednotlivých variant přístavby. Další část diplomové práce je analytická část, kde byly zpracovány a vyhodnoceny rozpočty a harmonogramy jednotlivých variant. V této části se rovněž pojednává o určitých faktorech, které výrazným způsobem výstavbu omezily nejen v průběhu, ale i v této přípravné fázi. Na základě těchto faktorů je rozhodnuto o vhodnosti a správnosti jednotlivých variantních řešení a vybráno to nejvhodnější a nejekonomičtější řešení. V poslední, resp. přílohové, části je mimo jiné umístěna projektová dokumentace přístavby, která byla pro zpracování této analýzy poskytnuta.

Cílem této práce je porovnání a vyhodnocení jednotlivých variant na základě cenového a časového hlediska, ale i prokázání ovlivnění výstavby jinými důležitými faktory.

1. Textová část

**Téma: Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové
technologické haly pro parní tunel Propesko**

1.1. Představení společnosti Partner in Pet Food s.r.o. a značky Propesco

1.1.1. Společnost Partner in Pet Food s.r.o.

Společnost Partner in Pet Food s.r.o. patří k nejvýznamnějším evropským výrobcům a prodejcům krmiv pro domácí zvířata mimo jiné značky Propesco. Společnost je zastoupená v pěti zemích Evropy, tj. Česká Republika, Maďarsko, Nizozemsko, Polsko a Slovensko. Distribuuje celkem do 38 zemí, její roční tržby činí asi 265 milionů eur a celkem se vyrobí přibližně 450 000 tun krmiva za rok.



1.1.2. Značka a výrobní závod Propesco

Propesco je česká obchodní značka s dlouholetou a úspěšnou tradicí nabízející konzervovaná krmiva pro kočky a psy. Začátky výroby tohoto krmiva se datují na počátky devadesátých let 20. století a v současnosti se na území České Republiky nachází výrobní závody v Brništi u České Lípy a ve Veselí nad Lužnicí.

Veškeré formy krmiva jsou vyráběné hlavně s důrazem na zdraví a tělesnou kondici zvířat. Specialisté a odborníci, kteří se opírají o vlastní poznatky a výzkumy, spolupracují mimo jiné s mnoha veterinárními stanicemi a odbornými institucemi, přičemž rozvíjejí nejmodernější technologie výroby ze světa a podrobují krmiva testům kvality a chutnosti ve vývojových centrech.



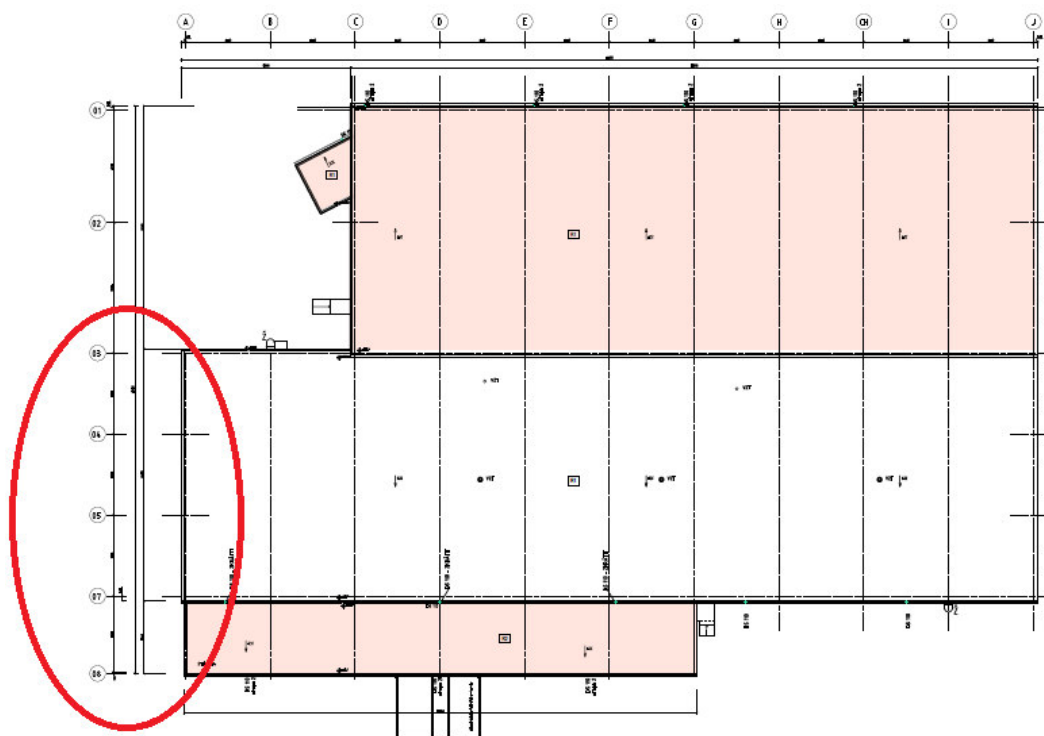
1.2. Popis stávající výrobní haly ve Veselí nad Lužnicí

Na pozemku č. 3404/79 ve Veselí nad Lužnicí se nachází výrobní technologická hala a přiléhající areálové zpevněné komunikace.



1.2.1. Tvarové a materiálové řešení haly

Jedná se o dvoupatrovou dvoulodní halu s pultovými střechami. Půdorys stávající haly je složený ze tří obdélníků různých ploch. Výrobní hala je komunikačně propojena s vedlejší výrobní halou dvěma spojovacími tunely.



Hala je postavená na železobetonových sloupech s jednotnými čtvercovými rozměry 450 x 450 mm. Střecha výrobní haly je složena ze tří pultových střech o jednotném sklonu 6%. Opláštění haly tvoří stěnové izolační a zateplovací panely KS1150 s jádrem z tuhé uretanové pěny o tloušťce 120 mm. Panely se skladebnou šířkou 1150 mm jsou kladeny horizontálně.

1.2.2. Tvarové a dispoziční řešení haly

Větší loď výrobní haly je tvořena obdélníkovým prostorem s rozměry 66,105 x 18,985 m. V této části haly se nachází největší výrobní prostor haly, tj. plnění, balení a sterilizace s celkovou plochou 1045 m² a světlou výškou 6 m. Dále je zde umístěna rozvodna se světlou výškou 3 m.

Menší loď výrobní haly je složena z obdélníkového tvaru o rozměrech 53,025 x 18,985 m, kde se nachází další výrobní prostor haly, tj. automatické plnění do přepravek a expedice dopravníkem s podlahovou plochou 902 m² a světlou výškou 6 m. V tomto prostoru se dále nachází veškeré sociální zázemí pro tuto výrobní halu včetně šatny se světlou výškou 3 m a schodiště. Tato loď má i 2.NP, kde je v současnosti nevyužitý prostor. Při výstavbě výrobní haly bylo počítáno s předpokládaným rozšířením výroby, a proto se zde nachází celková nevyužitá podlahová plocha 865,2 m² s využitelnou výškou 3,8 m a denní místnost o ploše 29,7 m² s výškou 3 m.

Součástí této výrobní haly je ještě další prostor pro výrobu, resp. tepelné zpracování s celkovou plochou 369 m² a světlou výškou 6 m, kde se nachází parní tunel. V této části haly se nachází i komunikační propojení s vedlejší výrobní halou, které je tvořeno dvěma spojovacími tunely o šířkách 2,1 a 2,4 m.

Účel jednotlivých místností s doplňujícími informacemi lze vyčíst z následujících tabulek místností.

Tabulka místností 1.NP:

číslo míst.	název místnosti	plocha [m ²]	nášlapná vrstva	povrchová úprava stropu	finální úprava stěn	větrání	teplota [°C]	světlá výška [mm]	využitelná výška [mm]
1.01a	výrobní prostor haly - tepelné zpracování	369,0	stěrka	plastisol	plastisol	nucené a přirozené	22 - 25	6000	-
1.01b	výrobní prostor haly - plnění, balení a sterilizace	1045,0	stěrka	plastisol	plastisol	nucené a přirozené	22 - 25	6000	-
1.01c	výrobní prostor haly - automatické plnění do přepravek a expedice dopravníkem	902,0	stěrka	plastisol	plastisol	nucené a přirozené	20	6000	-
1.03	chodba	20,5	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	přirozené	18	2135 - >6000	-
1.04	šatna	33,9	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	23	3000	-
1.05	sprcha	25,5	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	23	3000	-
1.06	předsín WC	1,6	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	20	3000	-
1.07	WC	1,9	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	20	3000	-
1.08	chodba - šatna	2,6	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	23	3000	-
1.09	předsín WC	1,5	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	20	3000	-
1.10	WC	1,4	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá + obklad	nucené	20	3000	-
1.11	rozvodna	10,5	-	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá	nucené a přirozené	18	3000	-

Tabulka místností 2.NP:

číslo míst.	název místnosti	plocha [m ²]	nášlapná vrstva	povrchová úprava stropu	finální úprava stěn	větrání	teplota [°C]	světlá výška [mm]	využitelná výška [mm]
2.01	rezerva - rozšíření výroby	865,2	beton	-	malba omyv. bílá	-	-	-	3800
2.02	podesta schodiště	4,5	beton	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá	přirozené	18	-	>5,300
2.03	denní místnost	29,7	dlažba	malba omyv. bílá	malba omyv. bílá	přirozené	18	-	3000

1.3. Záměr rozšíření prostorů ve výrobním závodě ve Veselí nad Lužnicí

Společnost Partner in Pet Food s.r.o. zamýšlí konkrétní záměr, který se týká rozvoje výrobního závodu ve Veselí nad Lužnicí. Ten ovšem není možné zrealizovat jen na stávajících zastavěných plochách výroby a je proto vhodné a nabízející se řešení, tedy rozšíření stávající zastavěné plochy výrobního závodu společnosti.

Důvod k tomuto rozšíření je především budoucí rozvoj výroby a zlepšování kvality a z tohoto plynoucí nedostatečné podmínky pro zázemí zaměstnanců.

1.3.1. Záměr rozšíření výrobních prostorů

Díky plánovanému rozvoji výroby a zlepšování kvality je zapotřebí nahradit starý parní tunel pro výrobu krmiva, který se nachází ve stávající výrobní hale, novým parním tunelem. Technologie nového parního tunelu se do stávající výrobní haly nevejde a z tohoto důvodu je navrženo umístit nový parní tunel do prostorů nové přístavby do 1.NP.

1.3.2. Záměr rozšíření prostorů zázemí pro zaměstnance

V souvislosti s rozvojem výroby je nutné zvážit stávající podmínky pro zaměstnance výrobního závodu, tj. sociální zázemí. Vzhledem k tomu, že ve stávající výrobní hale je k dispozici pouze malé množství toalet a neoddělených sprch pro muže a ženy, je i kvůli tomu v rámci rozšíření stávající zastavěné plochy vhodné zrealizovat další sociální zázemí pro zaměstnance. Tímto řešením bude dostatečně zajištěno a zároveň odděleno veškeré sociální zázemí pro muže a ženy ve všech úrovních.

Ve 2.NP přístavby je navrženo sociální zázemí pro muže a to šatna, WC, umývárna se sprchami a úklidová místnost.

1.4. Popis přístavby

Navrhovaná přístavba se bude nacházet na pozemcích č. 3404/13 a č. 3404/18 ve Veselí nad Lužnicí. V přílohové části je k dispozici projektová dokumentace přístavby.

1.4.1. Prostorové řešení přístavby

Přístavba bude provedena k jihozápadní straně stávající haly v areálu firmy na pozemcích investora a bude využita pro umístění nového parního tunelu a sociálního zázemí.

Návrh přístavby respektuje charakter a rozmístění stávající zástavby a okolního terénu, polohu pozemku a požadavky investora na provozní využití.

1.4.2. Tvarové a materiálové řešení přístavby

Jedná se o stavbu trvalého charakteru. Přístavba bude dvoupatrová lichoběžníkového půdorysu. Rozměry 1.NP jsou 4,350 x 19,033 (19,848) m a rozměry 2.NP jsou 4,790 x 18,960 (19,848) m.

1.NP přístavby bude celé otevřené a propojené do stávající haly a bude zde umístěna celá výrobní technologie nového parního tunelu. Stávající opláštění bude demontováno. Vjezd, zároveň technologický otvor pro montáž parního tunelu, do 1.NP přístavby je orientovaný na severozápad.

2.NP přístavby bude od stávající haly oddělené stávajícím opláštěním. Dolní hrana ponechaného opláštění bude zajištěna proti sesutí úhelníkem L z oceli S235. Ve 2.NP se bude nacházet sociální zázemí pro muže, včetně šatny. Toto podlaží bude přístupné po vnějším ocelovém schodišti.

Nosnou konstrukci přístavby bude tvořit skelet, kdy materiálové řešení bude záviset na ekonomicko-technologickém vyhodnocení přístavby. Varianty nosného systému nové přístavby jsou:

- 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi
- 2) ŽB prefabrikovaná varianta
- 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi
- 4) ŽB monolitická varianta

Střeška bude pultová, kdy výška střechy je +7,750 m a výška okapu + 7,400 m. Sklon střešní roviny je 7%, resp. 4°. Přístup na střešku bude zajištěný ze střechy stávající haly po ocelovém požárním žebříku.

Opláštění stěn i střechy budou tvořit sendvičové panely KINGSPAN. Opláštění 1.NP bude provedené na vnitřní líc sloupů, bude se tedy jednat o vnitřní opláštění, kdy bude nosná konstrukce 1.NP z exteriéru tedy celá viditelná. Opláštění 2.NP bude provedené na vnější líc sloupů, jedná se tudíž o klasické opláštění.

1.NP je navrženo bez oken, bude osvětleno uměle stropními svítidly a větrání prostorů bude pomocí nástěnných ventilátorů. 2.NP je navrženo s otvíravými nebo fixními okny, bude osvětleno přirozeným a umělým osvětlením stropními svítidly a větrání prostorů je zajištěno kombinovaně okny a ventilátory.

1.4.3. Dispoziční řešení přístavby

V 1.NP bude umístěna celá výrobní technologie nového parního tunelu. Ve 2.NP se bude nacházet sociální zázemí pro muže, včetně šatny.

Přesnější dispoziční uspořádání a konstrukční a materiálové řešení je patrné z projektové dokumentace přístavby, která se nachází v přílohové části.

1.4.4. Konstrukční řešení přístavby

Varianty nosného systému nové přístavby jsou:

- 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi

Tato varianta je považována za výchozí a v přílohové části je k dispozici projektová dokumentace přístavby.

Založení objektu je plošné, kdy základové konstrukce jsou železobetonové monolitické patky, železobetonové monolitické prahy š. 250 mm a železobetonová monolitická deska tl. 180 mm. Beton bude C25/30 – XC2, XA1, výztuž z oceli B 500 B. Rozměry základových patek jsou: ZP1 – 1,1 x 1,1 x 0,8 m,
ZP2 – 1,0 x 1,0 x 0,8 m,
ZP3 – (1,2 x 0,65 + 0,65 x 0,925) x 0,8 m.

Nosnou konstrukci přístavby bude tvořit ocelový skelet z ocelových válcovaných profilů. Jedná se o vetknutou patrovou rámovou konstrukci s vloženými klouby - sloupy v patách jsou vetknuté a v rozích jsou tuhé rámové rohy, ostatní konstrukční prvky jsou provedené

do kloubového spojení. Konstrukční prvky jsou provedené jako prosté nebo spojitě nosníky. Nosná ocelová konstrukce je provedená z IPE, I, HEA a HEB profilů z oceli S235, žárově upravené. Spoje jsou šroubové z oceli S235, mat. 8,8. Stropní konstrukce jsou tuhé železobetonové konstrukce, které jsou provedené jako desky pnuté v jednom směru a vybetonované do přírub HEA profilů z betonu C25/30 – XC1 s výztuží z oceli B500 B, B550 B. Prostorovou tuhost zajišťují tedy tuhé vodorovné stropní konstrukce. Další ztužení ocelové konstrukce v podélném a příčném směru je provedené pomocí křížného ztužení z profilů L110/110/8, L70/70/8 a L80/80/8. Větrové zavětrování v úrovni střechy je provedeno též jako křížné z profilu L55/55/6. Ztužidla jsou z oceli S235.

2) ŽB prefabrikovaná varianta

Založení objektu je stále plošné, ale změny základových konstrukcí nastaly u železobetonových patek a prahů, které budou prefabrikované. Změnily se rovněž rozměry základových patek na: ZP1 – 1,6 x 1,6 x 1,0 m,

ZP2 – 1,5 x 1,5 x 1,0 m,

ZP3 – (1,45 x 0,9 + 0,9 x 1,175) x 1,0 m.

Ocelové sloupy budou nahrazeny železobetonovými prefabrikovanými sloupy s rozměry 350 x 350 mm, ocelové průvlaky budou nahrazeny železobetonovými prefabrikovanými průvlaky s rozměry 350 x 500 mm a ocelové vaznice budou nahrazeny železobetonovými prefabrikovanými vaznicemi s rozměry 200 x 250 mm. Ostatní konstrukce se shodují, včetně ocelového zavětrování.

3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi

Založení objektu je materiálově shodné jako u varianty 2), ovšem rozměrově je shodné s variantou 1). Ostatní konstrukce se materiálově i rozměrově shodují s variantou 1).

4) ŽB monolitická varianta

Založení objektu je materiálově shodné jako u varianty 1), ovšem rozměrově je shodné s variantou 2). Ostatní konstrukce se materiálově i rozměrově shodují s variantou 2) s tím rozdílem, že železobetonové sloupy, průvlaky a vazničky budou monolitické.

1.4.5. Napojení na dopravní řešení

Napojení přístavby na dopravní infrastrukturu zůstane stávající beze změn. Vstup do 1.NP přístavby bude zajištěný ze stávající haly, se kterou bude 1.NP přístavby přímo spojeno. Vjezd do 1.NP přístavby je orientován na severozápad. 2.NP přístavby bude přístupné po vnějším ocelovém schodišti. Oplocení areálu firmy zůstane stávající. Dopravní řešení areálové komunikace zůstává rovněž neměnné.

1.4.6. Napojení na technickou infrastrukturu

Objekt přístavby bude připojený na stávající přiléhající areálové a vnitřní rozvody technické infrastruktury:

- Vodovod:
Nový rozvod vody bude napojený na stávající rozvod studené a teplé vody stávající haly.
- Splašková, technologická a dešťová kanalizace:
Splašková kanalizace bude svedená do stávající splaškové kanalizace, která je vedená podél jihovýchodní strany přístavby haly.
Technologické odpadní vody vznikající při provozu budou odváděny přes podlahový žlab pod technologii parního tunelu do stávající technologické kanalizace v areálu, která vede pod navrhovanou přístavbou.
Dešťové vody ze střechy přístavby budou sváděny okapovým žlabem a svodem přes lapač střešních splavenin do stávající dešťové kanalizace, která prochází pod navrhovanou přístavbou.
- Elektrická energie:
Napojení přístavby bude provedeno ze stávajícího rozvaděče stávající přiléhající haly.
- Vytápění:
1.NP přístavby bude celé otevřené do stávající haly a tudíž bude vytápěno přímo z této haly. 2.NP přístavby bude vytápěno elektrickými přímotopnými konvektory.

1.4.7. Souhrn navržených kapacit přístavby

- počet podlaží: 2,
- zastavěná plocha: přístavek - 93,08 m², venkovní ocelové schodiště - 13,43 m²,
- užitná plocha 1.NP: 80,56 m² - výroba,
- užitná plocha 2.NP: 84,76 m² - sociální zázemí pro muže,
- užitná plocha celkem: 165,32 m²,
- obestavěný prostor: 764,36 m³,
- střecha: pultová, výška střechy +7,750 m, výška okapu + 7,400 m, sklon střešní roviny - 7%, resp. 4°,
- počet pracovníků: 30 osob/směnu,
- orientace objektu: vjezd do 1.NP - severozápad, delší rozměr přístavby - jihozápad,
- osvětlení: kombinace oken a stropních svítidel.

1.5. **Zařízení staveniště**

Je důležité navrhnout uspořádání a členění zařízení staveniště tak, aby využití jednotlivých ploch bylo funkčně správně propojeno a výstavba proběhla bez problémů a komplikací.

1.5.1. Náklady na zařízení staveniště

Lze docílit toho, aby náklady na zařízení staveniště byly minimální tím, že zařízení staveniště bude co nejmenší, resp. aby byly k tomuto účelu v případě umožnění využití prostory stávajících objektů, tj. budov a komunikací, a inženýrské sítě.

Náklady je možné vyčíslit:

- Procentuálně - procentním podílem ze ZRN, jež je odhadnutý na 2,25 - 5,0 %. Tato možnost je výhodná díky jednoduchosti a rychlosti stanovení, ale jedná se pouze o orientační odhad, jelikož každá stavba je jedinečná.
- Samostatně - stanovením jednotlivých nákladů na zřízení, užívání a zrušení zařízení staveniště. Tato možnost je výhodná díky snadné kontrole ocenění nákladů, ale je obtížnější a časově náročnější.

1.5.2. Návrh zařízení staveniště

Umístění zařízení staveniště:

- Zařízení staveniště se bude nacházet na soukromém pozemku v areálu firmy, kde bude probíhat výstavba.
- Prostor pro zařízení staveniště je velikostně velmi omezený kvůli nepřerušnému provozu výroby a díky tomu i kvůli probíhající areálové dopravě, resp. vykládce a pohybu (otáčení) kamionů.

Zabezpečení staveniště:

- Oplocení areálu firmy je stávající a tím je znemožněno přístupu nepovolaným osobám na staveniště.

Staveništní komunikace, vjezdy a vstupy:

- V areálu firmy jsou kompletně vybudované areálové komunikace, které budou v době výstavby využívány i pro účely staveništní dopravy.
- Jako příjezd na staveniště se bude využívat stávající vjezd do areálu firmy. Veškeré vstupy na staveniště budou označené bezpečnostními tabulkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám.

Sociální zázemí na staveništi:

- Na staveništi bude umístěna toaleta s možností umytí rukou a kancelář s šatnou. Zázemí bude sestávat z mobilních buněk.

Skladovací plochy:

- Díky tomu, že nejsou k dispozici velké skladovací plochy kvůli omezenému prostoru zařízení staveniště, bude celá stavba stavebním materiálem zásobována průběžně a úměrně dle aktuálních potřeb stavby.
- Tyto plochy musí být umístěny na vhodných místech, aby v průběhu výstavby nenastaly kolizní problémy s uloženým materiálem a nepřerušovanou areálovou dopravou.
- Vykopaná zemina bude skladována na staveništi a poté využita pro zásypy jako sypanina.
- Na staveništi se bude nacházet uzamykatelný plechový sklad, kde bude možné skladovat stavební pomůcky a nářadí.
- Skládky odpadu se na staveništi nacházet nebudou, veškerý stavební odpad vzniklý při bouracích či jiných stavebních pracích bude muset být hned likvidován odvezením na příslušné skládky.

Staveništní doprava materiálu:

- Vertikální a horizontální doprava stavebního materiálu po staveništi bude zajišťována mobilním jeřábem, který bude mít dostatečný dosah pro záběr celého staveniště.

Přípojky staveništních inženýrských sítí:

- Rozvod inženýrských sítí pro zařízení staveniště bude zajištěn pomocí napojení na stávající areálové nebo vnitřní rozvody stávající haly.

Závěrečné a úklidové práce:

- Celé zařízení staveniště bude po skončení výstavby demontované, odvezené a musí být řádně uklizené.

1.6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví na staveništi

Při provádění pracovních činností na staveništi je nutno dodržovat zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracujících, především konkrétně: Zákon č. 262/2006 Sb. neboli Zákoník práce, Zákon č. 183/2006 Sb. neboli Zákon o územním plánování a stavebním řádu, Zákon č. 309/2006 Sb., Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. aj.

1.6.1. Obecné požadavky k zajištění bezpečnosti práce a k technickým zařízením při stavebních a demoličních pracích

- Pracovníci, kteří obsluhují technická zařízení, musí mít příslušnou kvalifikaci.
- Všichni pracovníci musí být seznámeni s daným technologickým postupem odpovídající pracovní činnosti před samotným zahájením činnosti.
- Provozovatel musí zajistit odborné proškolení pracovníků příslušnými odpovídajícími předpisy a vyhláškami, potřebné podmínky pro realizaci výstavby a pracovníky a údržbu technických zařízení a pomůcek.
- Musí být stanovena odpovědnost za vykonávané práce na jednoho pracovníka, který ručí za provedené proškolení o bezpečnosti před zahájením prací, za dodržování technologických předpisů a postupů a za kontrolu pracovníků při daných pracích.
- Provozovatel je povinen opatřit osobní ochranné pracovní pomůcky, pracovník je zase povinen provádět všechny práce za použití těchto ochranných pracovních pomůcek.
- Na stavbě musí pracovat vždy nejméně dva pracovníci.
- Na staveništi musí být umístěna lékárnička první pomoci a musí být zajištěna možnost přivolání pomoci telefonem.
- Před zahájením likvidačních prací vykoná zodpovědný pracovník s investorem prohlídku stavby.

1.6.2. Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci na staveništi

Skladování materiálu:

- Veškeré skladovací plochy musí být dostatečně rovné, odvodněné a zpevněné.
- Místa, která slouží k manipulaci s materiálem, vázání a odvazování musí být bezpečně přístupná.
- Skladovací plochy se nesmí nacházet v místech v blízkosti elektrického vedení a v místech ohrožených manipulací břemenem.

Vedení inženýrských sítí v zájmové oblasti:

- Investor musí zajistit zjištění a vyznačení veškerých inženýrských sítí a překážek, které se v zájmovém území vyskytují. Před započítím prací se musí vyzvat správce podzemních inženýrských sítí, aby vedení přímo na místě vytyčil.

Zemní práce v ochranných pásmech inženýrských vedení:

- Zemní práce v ochranném pásmu elektrických, plynových a dalších nebezpečných vedení lze provádět za předpokladu, že budou zajištěna opatření, která budou bránit nebezpečnému přiblížení k vedením či ohrožení pracovníků a strojů.
- Výkopové práce v těsné blízkosti inženýrských sítí se musí provádět ručně za stálého dozoru správce.

Svařování, řezání plamenem:

- Před zahájením řezání plamenem se musí předložit na HZS plán postupu prací.
- Největší bezpečnostní rizika při svařování jsou popálení rozžhaveným kovem, zásah elektrickým proudem, ultrafialovým či infračerveným zářením a plazmovým obloukem, uvolňování škodlivých látek, vznik požáru či výbuchu, aj.
- Musí být bezpodmínečně zajištěno, aby se v místech svařování nenacházely žádné hořlavé materiály či látky. Svářeči a jejich osobní ochranné pracovní pomůcky nesmí být znečištěni od oleje, tuku či dalších nebezpečných hořlavých látek, který by mohly zapříčinit vznícení. V místech svařování musí být umístěné rovněž bezpečnostní protipožární zástěny, které ochrání osoby před vydávaným zářením a teplem.
- Pokud se svařuje v místech, kde existuje i malé nebezpečí požáru či výbuchu, je zapotřebí místo v době výkonu, při přerušení a i po skončení svařování či řezání kontrolovat. Musí se na dobu alespoň 8 hodin po skončení prací zajistit dozor hlídkou.
- Musí být rovněž zajištěno okamžité poskytnutí první pomoci, tzn. že pracovníci musí být obeznámeni s poskytnutím první pomoci.

Montážní práce a práce s břemeny:

- V případě ruční či strojní manipulace s břemeny se musí dodržovat postupy a zásady, v nichž se předchází jakýmkoliv úrazům a ohrožení zdraví, přičemž nejčastější příčiny při ruční manipulaci jsou:
 - zranění o ostré hrany či povrch břemene, zakopnutí či uklouznutí při manipulaci s břemenem, přiražení břemenem, pád břemene při přeceněných možnostech uchopování a přenášení, nedostatečné manipulační prostorové možnosti,
- při strojní manipulaci:
 - sesunutí, vysmeknutí či pád břemene při zdvihu či spouštění kvůli nedostatečnému upevnění, nadměrná nepovolená hmotnost, nedostatečné manipulační prostorové možnosti a přiražení břemenem.
- Musí být zajištěna bezpečná manipulace montovaného, popř. demontovaného materiálu (tj. zabezpečení materiálu či břemene proti pádu) a bezpečná vzdálenost osob v okolí manipulace s materiálem či břemenem během zdvihu, manipulace i spouštění. To zároveň znamená, že se nesmí nikdo pohybovat pod břemenem.

- Před začátkem manipulace s břemenem, tj. vlastním zdvihem, se musí zkontrolovat správnost zavěšení břemene, tj. kontrolní zdvih.
- Až po ustálení břemene nad místem montáže se může z plošiny či podlahy začít provádět osazení a zajištění dílce (svislé dílce se zajistí proti překlopení, v případě hrozby rozkmitání dílce větrem se musí dílec vyztužit dle technologického postupu).
- Montážní pomůcky pro dočasné zabezpečení dílce se mohou odstranit až po trvalém zajištění dílce.
- Dílec se odjišťuje a odvěšuje ze zdvihacího prostředku až po správném zabezpečení.
- Následující dílec lze začít osazovat teprve od chvíle, kdy je předchozí dílec bezpečně osazený a zajištěný.
- Je zakázané zvedat břemeno, které je upevněné, zasypané či přimrzlé vytahováním nebo odtrháváním v případě, že není zdvihací zařízení vybavené přetěžovací pojistkou.

1.6.3. Provádění stavby za provozu

Je důležité zajistit, aby nedocházelo při jakýchkoliv stavebních pracích k bezprostřednímu ohrožení zdraví osob, které se vyskytují v běžném provozu.

Z tohoto důvodu před započatím provádění stavebních prací bude ve stávající výrobní hale vytvořena provizorní ochranná oddělovací zástěna z SDK desek. Po dokončení všech stavebních prací přístavby bude zástěna rozebrána a okolní prostor bude uveden do původního stavu.

2. Analytická část

**Téma: Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové
technologické haly pro parní tunel Propesko**

2.1. Obecné porovnání výhod a nevýhod materiálů

2.1.1. Obecné porovnání výhod a nevýhod ocelových prvků oproti železobetonovým

výhody oceli	nevýhody oceli
nižší hmotnost oproti železobetonu → pozitivní vliv na velikost zatížení základových konstrukcí → menší rozměry základových konstrukcí	korozní účinky → destrukce prvků potřeba antikoroze ochrany – nátěry, žárové zinkování → zvýšení ceny
menší půdorysné rozměry oproti železobetonu → pozitivní vliv na dispoziční řešení schopnost překonávat velká rozpětí s poměrně malými průřezy	nižší protipožární odolnost oproti železobetonu (rychlá ztráta únosnosti při působení vysokých teplot) potřeba protipožární ochrany - nátěry, postřiky, obklady, aj. → zvýšení ceny
nižší pracnost na staveništi oproti železobetonu → kratší doba výstavby (monolitické konstrukce - bednění, armování, betonáž, technologické přestávky, odbednění prefabrikované konstrukce - těžší prvky, zdvihací zařízení s větší únosností)	
variabilita pro instalační vedení - použití příhradových konstrukcí → není třeba předem určovat přesná místa průchodů konstrukcemi	
lepší možnost recyklace oproti železobetonu při rekonstrukci, demolici či po skončení životnosti stavby → hospodárnost	

2.1.2. Obecné porovnání výhod a nevýhod železobetonových prefabrikovaných prvků oproti monolitickým

výhody prefabrikovaného železobetonu	nevýhody prefabrikovaného železobetonu
nižší pracnost na staveništi - nevznikají pracovní činnosti jako bednění, armování, betonáž, ošetřování, odbednění → kratší doba výstavby	složitá doprava prvků (často nadrozměrná, velikost prvků omezena dopravními možnostmi) → zvýšení ceny
žádné technologické přestávky pro vyzrání betonu → snížení ceny při kratší době výstavby (menší náklady na zařízení staveniště)	nutnost zdvihacího zařízení s větší únosností → zvýšení ceny
vyšší kvalita a jakost prvků - zhutňování betonu vibrováním v lepších výrobních podmínkách ve specializovaných výrobnách (ve formách) oproti podmínkám na staveništi → hospodárnější průřezy	problematika složitosti spojů → vyšší pracnost na staveništi
úspora skladovacích prostorů na staveništi	menší tvarová variabilita

Některé výhody a nevýhody jednotlivých materiálů nelze tak snadno porovnat. Ve většině případů záleží na konkrétním typu stavby, na současných ekonomických a proveditelných možnostech a rovněž na požadavcích investora.

2.2. Rozpočty přístavby

Do rozpočtů je započtena stavební část, profese v rámci techniky prostředí staveb, tj. vytápění, zdravotně technické instalace a elektroinstalace, a vedlejší rozpočtové náklady. Nová technologie parního válce představuje samostatnou dodávku, která není součástí projektu, tudíž náklady s ní spojené rozpočty nezohledňují. Komunikační a parkovací plochy, veřejné osvětlení, přeložky inženýrských sítí či sadové úpravy nejsou součástí rozpočtů, neboť se jedná o přístavbu ke stávající výrobní hale a všechny tyto zmíněné části není třeba provádět.

Všechny rozpočty jsou zhotoveny ve stavebním softwaru KROS 4 na základě Cenové soustavy ÚRS Praha 2018, veřejně dostupných cenových nabídek prací a materiálů, poptávek dodavatelů, odborných konzultací nebo získané praxe.

2.2.1. Základní a vedlejší rozpočtové náklady

Rozpočet se skládá ze základních rozpočtových nákladů (dále ZRN), doplňkových nákladů (dále DN) a vedlejších rozpočtových nákladů (dále VRN).

- ZRN sestávají z hlavní stavební výroby (dále HSV), která zahrnuje hrubou stavbu a inženýrské sítě, z pomocné stavební výroby (dále PSV), která zahrnuje řemesla, instalace, dokončovací práce a kompletace, z montážních prací (dále M) a popřípadě z hodinových zúčtovacích sazeb (dále HZS) pro případy, kdy jsou pracovní činnosti nezměřitelné či se jedná o specifické práce jako např. práce při haváriích, obhlídkách či revizích.
- DN zahrnují náklady na přesčasy nebo třeba náklady spjaté s kulturní památkou.
- VRN zahrnují náklady na zařízení staveniště, provozní vlivy, ztížené výrobní podmínky, ztížené dopravní podmínky, aj.

2.2.2. Provozní vliv

Právě provozní vliv má ve výstavbě přístavby významnou roli z hlediska zvýšení rozpočtových nákladů. Přerušení provozu výrobního procesu firmy je vyloučené nejen z důvodu ekonomických ztrát, tudíž jeden z požadavků investora je, aby výstavba probíhala při nepřerušném provozu. Lze tedy zcela jistě očekávat provozní vliv na výstavbu a zároveň opačně vliv výstavby na provoz. Tento vliv však není možné posoudit položkově např. průměrnou procentní přírůžkou pouze na základě existence vlivu. V tomto případě by měla být zpracována detailní analýza ekonomického dopadu výstavby na výrobní provoz. Jelikož taková analýza je součástí vnitropodnikových aktivit, nelze jí jednoduše získat, není tudíž provozní vliv položkově oceněný a je pouze informační součástí rozpočtu s nulovou částkou. V souvislosti s tímto vlivem je však velmi podstatná předpokládaná doba výstavby. Lze očekávat, že náklady z provozního vlivu budou úměrně růst s předpokládanou dobou výstavby, proto tento faktor bude hrát významnou roli.

2.2.3. Rozpočet varianty 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými
konstrukcemi

Pro přehlednost práce je v této části umístěna pouze rekapitulace rozpočtu. Položkový
rozpočet této varianty je součástí přílohové části.

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Přístavba dvoupatrové technologické haly pro parní tunel

Objekt: **Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi**

Objednatel: Partner in Pet Food CZ s.r.o.

Zpracoval: Bc. Michaela Palmová

Místo: Veselí nad Lužnicí

Datum: 26.2.2018

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
HSV	Práce a dodávky HSV	1 108 762,71	462 939,64	1 571 702,35	263,612	21,294
1	Zemní práce	1 335,24	5 160,28	6 495,52	2,997	0,000
2	Zakládání	201 057,62	46 890,63	247 948,25	185,962	0,000
3	Svislé a kompletní konstrukce	547 202,11	261 148,14	808 350,25	16,958	0,000
4	Vodorovné konstrukce	215 502,11	50 950,06	266 452,17	46,168	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	32 387,05	24 335,60	56 722,65	11,171	0,000
8	Trubní vedení	1 848,90	1 324,30	3 173,20	0,014	0,000
9	Ostatní konstrukce a práce, bourání	107 300,28	22 758,85	130 059,13	0,341	0,000
997	Přesun sutě	2 129,40	8 722,03	10 851,43	0,000	21,294
998	Přesun hmot	0,00	41 649,75	41 649,75	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	905 241,78	391 738,90	1 296 980,68	14,477	2,478
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	34 386,77	21 690,63	56 077,40	0,288	0,000
713	Izolace tepelné	33 636,65	3 323,57	36 960,22	0,269	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	11 874,06	9 517,41	21 391,47	0,027	0,000
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	14 525,70	14 615,76	29 141,46	0,112	0,000
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	77 019,53	8 950,22	85 969,75	0,304	0,000
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	25 108,04	850,50	25 958,54	0,124	0,000
763	Konstrukce suché výstavby	79 896,25	87 973,37	167 869,62	4,122	0,000
764	Konstrukce klempířské	22 836,78	9 951,86	32 788,64	0,136	0,000
766	Konstrukce truhlářské	97 275,50	18 549,57	115 825,07	1,037	0,048
767	Konstrukce zámečnické	312 291,32	157 894,47	470 185,79	5,345	2,430
771	Podlahy z dlaždic	27 003,91	7 325,07	34 328,98	0,693	0,000
776	Podlahy povlakové	57 107,99	11 430,49	68 538,48	0,229	0,000
777	Podlahy lité	71 503,44	11 708,70	83 212,14	0,435	0,000
781	Dokončovací práce - obklady	38 113,95	23 852,58	61 966,53	1,311	0,000
784	Dokončovací práce - malby a tapety	2 661,89	4 104,70	6 766,59	0,046	0,000
M	Práce a dodávky M	0,00	75 756,30	75 756,30	0,000	0,000
21-M	Elektromontáže	0,00	71 630,00	71 630,00	0,000	0,000
23-M	Montáže potrubí	0,00	2 500,00	2 500,00	0,000	0,000

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
58-M	Revize vyhrazených technických zařízení	0,00	1 626,30	1 626,30	0,000	0,000
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady	0,00	587 000,00	587 000,00	0,000	0,000
VRN1	Průzkumné, geodetické a projektové práce	0,00	122 000,00	122 000,00	0,000	0,000
VRN3	Zařízení staveniště	0,00	465 000,00	465 000,00	0,000	0,000
VRN7	Provozní vlivy	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	Celkem	2 014 004,49	1 517 434,84	3 531 439,33	278,088	23,772

2.2.4. Rozpočet varianty 2) ŽB prefabrikovaná varianta

Pro přehlednost práce je v této části umístěna pouze rekapitulace rozpočtu. Položkový rozpočet této varianty je součástí přílohové části.

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Přístavba dvoupatrové technologické haly pro parní tunel

Objekt: **ŽB prefabrikovaná varianta**

Objednatel: Partner in Pet Food CZ s.r.o.

Místo: Veselí nad Lužnicí

Zpracoval: Bc. Michaela Palmová

Datum: 26.2.2018

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
HSV	Práce a dodávky HSV	851 230,99	1 333 974,54	2 185 205,53	342,642	34,142
1	Zemní práce	1 335,24	12 279,40	13 614,64	2,997	0,000
2	Zakládání	147 075,58	414 580,93	561 656,51	185,678	0,000
3	Svislé a kompletní konstrukce	321 405,93	339 926,05	661 331,98	39,242	0,000
4	Vodorovné konstrukce	232 119,69	444 948,48	677 068,17	103,198	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	32 387,05	24 335,60	56 722,65	11,171	0,000
8	Trubní vedení	1 848,90	1 324,30	3 173,20	0,014	0,000
9	Ostatní konstrukce a práce, bourání	111 644,40	28 458,73	140 103,13	0,341	0,000
997	Přesun sutě	3 414,20	13 984,56	17 398,76	0,000	34,142
998	Přesun hmot	0,00	54 136,49	54 136,49	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	905 241,78	391 738,90	1 296 980,68	14,477	2,478
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	34 386,77	21 690,63	56 077,40	0,288	0,000
713	Izolace tepelné	33 636,65	3 323,57	36 960,22	0,269	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	11 874,06	9 517,41	21 391,47	0,027	0,000
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	14 525,70	14 615,76	29 141,46	0,112	0,000
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	77 019,53	8 950,22	85 969,75	0,304	0,000
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	25 108,04	850,50	25 958,54	0,124	0,000
763	Konstrukce suché výstavby	79 896,25	87 973,37	167 869,62	4,122	0,000
764	Konstrukce klempířské	22 836,78	9 951,86	32 788,64	0,136	0,000
766	Konstrukce truhlářské	97 275,50	18 549,57	115 825,07	1,037	0,048
767	Konstrukce zámečnické	312 291,32	157 894,47	470 185,79	5,345	2,430
771	Podlahy z dlaždic	27 003,91	7 325,07	34 328,98	0,693	0,000
776	Podlahy povlakové	57 107,99	11 430,49	68 538,48	0,229	0,000
777	Podlahy lité	71 503,44	11 708,70	83 212,14	0,435	0,000
781	Dokončovací práce - obklady	38 113,95	23 852,58	61 966,53	1,311	0,000
784	Dokončovací práce - malby a tapety	2 661,89	4 104,70	6 766,59	0,046	0,000
M	Práce a dodávky M	0,00	75 756,30	75 756,30	0,000	0,000
21-M	Elektromontáže	0,00	71 630,00	71 630,00	0,000	0,000
23-M	Montáže potrubí	0,00	2 500,00	2 500,00	0,000	0,000

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
58-M	Revize vyhrazených technických zařízení	0,00	1 626,30	1 626,30	0,000	0,000
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady	0,00	538 500,00	538 500,00	0,000	0,000
VRN1	Průzkumné, geodetické a projektové práce	0,00	122 000,00	122 000,00	0,000	0,000
VRN3	Zařízení staveniště	0,00	416 500,00	416 500,00	0,000	0,000
VRN7	Provozní vlivy	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	Celkem	1 756 472,77	2 339 969,74	4 096 442,51	357,118	36,620

2.2.5. Rozpočet varianty 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými
konstrukcemi

Pro přehlednost práce je v této části umístěna pouze rekapitulace rozpočtu. Položkový
rozpočet této varianty je součástí přílohové části.

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Přístavba dvoupatrové technologické haly pro parní tunel

Objekt: Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi

Objednatel: Partner in Pet Food CZ s.r.o.

Místo: Veselí nad Lužnicí

Zpracoval: Bc. Michaela Palmová

Datum: 26.2.2018

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
HSV	Práce a dodávky HSV	1 049 897,67	669 519,02	1 719 416,69	263,394	21,294
1	Zemní práce	1 335,24	5 160,28	6 495,52	2,997	0,000
2	Zakládání	142 192,58	253 504,46	395 697,04	185,744	0,000
3	Svislé a kompletní konstrukce	547 202,11	261 148,14	808 350,25	16,958	0,000
4	Vodorovné konstrukce	215 502,11	50 950,06	266 452,17	46,168	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	32 387,05	24 335,60	56 722,65	11,171	0,000
8	Trubní vedení	1 848,90	1 324,30	3 173,20	0,014	0,000
9	Ostatní konstrukce a práce, bourání	107 300,28	22 758,85	130 059,13	0,341	0,000
997	Přesun sutě	2 129,40	8 722,03	10 851,43	0,000	21,294
998	Přesun hmot	0,00	41 615,30	41 615,30	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	905 241,78	391 738,90	1 296 980,68	14,477	2,478
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	34 386,77	21 690,63	56 077,40	0,288	0,000
713	Izolace tepelné	33 636,65	3 323,57	36 960,22	0,269	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	11 874,06	9 517,41	21 391,47	0,027	0,000
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	14 525,70	14 615,76	29 141,46	0,112	0,000
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	77 019,53	8 950,22	85 969,75	0,304	0,000
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	25 108,04	850,50	25 958,54	0,124	0,000
763	Konstrukce suché výstavby	79 896,25	87 973,37	167 869,62	4,122	0,000
764	Konstrukce klempířské	22 836,78	9 951,86	32 788,64	0,136	0,000
766	Konstrukce truhlářské	97 275,50	18 549,57	115 825,07	1,037	0,048
767	Konstrukce zámečnické	312 291,32	157 894,47	470 185,79	5,345	2,430
771	Podlahy z dlaždic	27 003,91	7 325,07	34 328,98	0,693	0,000
776	Podlahy povlakové	57 107,99	11 430,49	68 538,48	0,229	0,000
777	Podlahy lité	71 503,44	11 708,70	83 212,14	0,435	0,000
781	Dokončovací práce - obklady	38 113,95	23 852,58	61 966,53	1,311	0,000
784	Dokončovací práce - malby a tapety	2 661,89	4 104,70	6 766,59	0,046	0,000
M	Práce a dodávky M	0,00	75 756,30	75 756,30	0,000	0,000
21-M	Elektromontáže	0,00	71 630,00	71 630,00	0,000	0,000
23-M	Montáže potrubí	0,00	2 500,00	2 500,00	0,000	0,000

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
58-M	Revize vyhrazených technických zařízení	0,00	1 626,30	1 626,30	0,000	0,000
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady	0,00	538 500,00	538 500,00	0,000	0,000
VRN1	Průzkumné, geodetické a projektové práce	0,00	122 000,00	122 000,00	0,000	0,000
VRN3	Zařízení staveniště	0,00	416 500,00	416 500,00	0,000	0,000
VRN7	Provozní vlivy	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	Celkem	1 955 139,45	1 675 514,22	3 630 653,67	277,871	23,772

2.2.6. Rozpočet varianty 4) ŽB monolitická varianta

Celková cena přístavby v této variantě není vyčíslena, jelikož rozpočet varianty nebyl zpracován. Důvody souvisí s předpokládanou nejdelší dobou výstavby díky mnoha technologickým přestávkám pro vyzrání betonu a podmínkou nepřerušného provozu, kterou není možné u této varianty splnit (viz omezující faktory pro výstavbu přístavby).

2.2.7. Dílčí souhrn a porovnání rozpočtů jednotlivých variant

1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi

Celková cena přístavby v této variantě činí 3 531 439,33 Kč bez DPH. Z toho ZRN jsou 2 944 439,33 Kč a VRN jsou 587 000 Kč.

Výhody ocelových prvků z cenového hlediska:

- snížení ZRN díky menším rozměrům základových konstrukcí (oproti železobetonu při nízké hmotnosti oceli působí menší zatížení na základové konstrukce),
- snížení VRN díky nižší pracnosti na staveništi (oproti monolitickým konstrukcím, kde vznikají práce na bednění, armování, betonáži, ošetřování, odbednění, a oproti prefabrikovaným konstrukcím, kde jsou prvky těžší a je zapotřebí zdvihací zařízení s větší únosností).

Nevýhody ocelových prvků z cenového hlediska:

- zvýšení ZRN kvůli nutnosti antikorozi ochrany (nátěry, žárové zinkování) a kvůli nutnosti protipožární ochrany (nátěry, postřiky, obklady, aj.).

2) ŽB prefabrikovaná varianta

Celková cena přístavby v této variantě činí 4 096 442,51 Kč bez DPH. Z toho ZRN jsou 3 557 942,51 Kč a VRN jsou 538 500 Kč.

Výhody prefabrikovaných prvků z cenového hlediska:

- snížení ZRN, protože nevznikají pracovní činnosti jako bednění, armování, betonáž, odbednění, a v praxi dodavatel prefabrikovaných prvků často nabízí množstevní slevu,
- snížení VRN při zkrácení doby výstavby (žádné technologické přestávky pro vyzrání betonu, menší náklady za staveništní zařízení).

Nevýhody prefabrikovaných prvků z cenového hlediska:

- zvýšení ZRN kvůli nutnosti dopravy prvků (často nadrozměrné, s větší dopravní vzdáleností rostou dopravní náklady, od dopravní vzdálenosti, která je větší než 80 km od staveniště se nedoporučuje navrhovat prefabrikované konstrukce) a kvůli zhodnocení kvalitnějších a specializovanějších výrobních podmínek,
- zvýšení VRN díky nutnosti zdvihacího zařízení s větší únosností.

3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi

Celková cena přístavby v této variantě činí 3 630 653,67 Kč bez DPH. Z toho ZRN jsou 3 092 153,67 Kč a VRN jsou 538 500 Kč.

Výhody ocelových prvků z cenového hlediska:

- snížení ZRN díky menším rozměrům základových konstrukcí (viz varianta 1)),
- snížení VRN díky nižší pracnosti na staveništi (viz varianta 1)).

Nevýhody ocelových prvků z cenového hlediska:

- zvýšení ZRN kvůli nutnosti antikorozi a protipožární ochrany (viz varianta 1)).

Výhody prefabrikovaných prvků z cenového hlediska:

- snížení ZRN kvůli absenci některých pracovních činností a množstevní slevě (viz varianta 2)),
- snížení VRN při zkrácení doby výstavby (viz varianta 2)).

Nevýhody prefabrikovaných prvků z cenového hlediska:

- zvýšení ZRN kvůli nutnosti dopravy prvků a zhodnocení kvalitnějších a specializovanějších výrobních podmínek (viz varianta 2)),
- zvýšení VRN díky nutnosti zdvihacího zařízení s větší únosností.

2.2.8. Celkový souhrn a vzájemné zhodnocení rozpočtů jednotlivých variant

Pro vzájemné detailnější porovnání a vyhodnocení byly zpracovány rozdílové protokoly mezi jednotlivými varianty přístavby, kde jsou položkově srovnané jednotlivé konstrukce a materiály. Nachází se v nich jednak celková rozdílová cena, tak i přesné informace o přidaných, odstraněných, popř. změněných položkách, kde se porovnává množství, jednotková cena a celková cena za danou položku v rozpočtu.

Všechny rozdílové protokoly jsou zhotoveny ve stavebním softwaru KROS 4.

- Rozdílový protokol: Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi 1) ŽB prefabrikovaná varianta 2)

Rozdíl celkových cen těchto variant činí 565 003,18 Kč, kdy je levnější varianta 1). To je způsobeno především tím, že prefabrikované prvky zde vychází drážce než ocelové, popř. monolitické, ale i tím, že díky železobetonovým prefabrikovaným prvkům narůstají rozměry základových konstrukcí, zároveň tudíž i jejich cena. Další odchylka spočívá v odlišných VRN způsobených různou dobou výstavby obou variant.

Tento rozdílový protokol (str. 39 – 40) je součástí pouze tištěné verze.

- Rozdílový protokol: Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi 1)
Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi 3)

Rozdíl celkových cen těchto variant činí 99 214,34 Kč, kdy je levnější stále varianta 1). V těchto variantách činí rozdíl pouze základové konstrukce, když monolitické vychází pořád levněji. Ovšem díky tomu, že nosný systém je zachován ocelový, rozměry základových konstrukcí zůstanou shodné a cena pak narůstá pouze díky prefabrikaci základů, nikoliv rozměrům. Další odchylka spočívá v odlišných VRN zapříčiněná různou dobou výstavby obou variant.

Tento rozdílový protokol (str. 42) je součástí pouze tištěné verze.

➤ Rozdílový protokol: ŽB prefabrikovaná varianta 2)

Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi 3)

Rozdíl celkových cen těchto variant činí 465 788,84 Kč, kdy je levnější varianta 3). To je opět zapříčiněno ze stejných důvodů jako v rozdílovém protokolu porovnávací variantu 1) a 2), tedy že prefabrikované prvky vychází dříve než ocelové a že prefabrikovaným prvkům narůstají rozměry základových konstrukcí, zároveň tedy i jejich cena. Ovšem v této variantě není rozdíl celkových cen tak velký, protože se zde zvolily v obou případech prefabrikované základové konstrukce, které jsou nákladnější oproti monolitickým základovým konstrukcím.

Tento rozdílový protokol (str. 44 – 45) je součástí pouze tištěné verze.

	ZRN	VRN	Celková cena bez DPH
1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	2 944 439,33 Kč	587 000 Kč	3 531 439,33 Kč
2) ŽB prefabrikovaná varianta	3 557 942,51 Kč	538 500 Kč	4 096 442,51 Kč
3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	3 092 153,67 Kč	538 500 Kč	3 630 653,67 Kč

Na základě rozpočtů a rozdílových protokolů vychází nejméně výhodněji z cenového hlediska varianta 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi, naopak nejméně výhodněji 2) ŽB prefabrikovaná varianta. Nutno zmínit, že varianta 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi za nejméně výhodnější variantou příliš nezaostává, jedná se totiž zhruba o 2,8% cenového rozdílu těchto variant.

2.3. Harmonogramy přístavby

Do harmonogramů je zahrnuta stavební část, profese v rámci techniky prostředí staveb, tj. vytápění, zdravotně technické instalace a elektroinstalace, a vedlejší rozpočtové náklady, tj. zařízení staveniště. Navíc byly zařazeny veškeré potřebné technologické pauzy pro vyzrání betonu apod. a rovněž bylo zapotřebí zahrnout montáž technologie parního válce, která sice není součástí projektu, ovšem musí být součástí harmonogramů.

Všechny harmonogramy jsou zhotoveny ve stavebním softwaru KROS 4 na základě Cenové soustavy ÚRS Praha 2018, odborných konzultací nebo získané praxe.

2.3.1. Normohodiny a pevné délky trvání činností

Harmonogram je tvořen v denním přiřazení na základě normohodin, resp. době, která je potřebná pro vykonání pracovní činnosti vztahované k měrné jednotce. Normohodiny jsou součástí Cenové soustavy ÚRS Praha 2018, kde jsou převzaté z výkonové normy. Některé pracovní činnosti nebo položky harmonogramu byly určeny podle pevné délky trvání činnosti. Jedná se hlavně o technologické přestávky pro vyzrání betonu apod., které mají následující pevnou délku trvání v kalendářních dnech:

- základové patky: 10 dní,
- základové prahy: 10 dní,
- základová deska: 14 dní,
- stropní konstrukce: 14 dní,
- betonová mazanina: 7 dní,
- epoxidová stěrka: 4 dny.

2.3.2. Počet pracovníků

Počet pracovníků závisí na typu prováděné pracovní činnosti a v harmonogramu je stanoven u každé činnosti samostatně, nicméně přibližně odpovídá této nasazenosti:

- zemní práce: 3 – 4 pracovníci,
- základové konstrukce: 4 pracovníci,
- svislé a vodorovné konstrukce: 6 pracovníků,
- úpravy povrchů, podlah a osazování otvorů: 2 – 4 pracovníci,
- řemesla, instalace, dokončovací práce a kompletace: 2 – 3 pracovníci,
- montáže: 2 pracovníci.

2.3.3. Pracovní směna, pracovní týden

Volba délky pracovní směny a pracovního týdne byla ovlivněna provozním vlivem. Jelikož provozní vliv má dopad na cenový i časový faktor, byly zvoleny následující rozmezí:

- pracovní směna: 12 hodin (6:00 – 18:00),
- pracovní týden: 6 dní (pondělí – sobota).

2.3.4. Délka trvání činnosti

Délka trvání činnosti zobrazuje skutečnou čistou délku trvání pracovní činnosti bez ohledu na nepracovní dny. Její určení na základě normohodin není složité, tedy:

délka trvání činnosti = počet normohodin / délka pracovního směny / počet pracovníků.

2.3.5. Agregované položky harmonogramu

Jedná se v podstatě o sloučené podřízené činnosti harmonogramu a uplatňují se především pro zachování přehlednosti a jednoduchosti harmonogramu. Je nepřehledné a smyslu postrádající, aby se v harmonogramu nacházelo značné množství méně významných pracovních činností a na úkor toho došlo k přehlcení a neporozumění harmonogramu. Díky agregovaným položkám tomu lze snadno předejít, když délka trvání činnosti těchto agregovaných položek je vypočtena na základě celkového součtu normohodin všech podřízených činností.

2.3.6. Provozní vliv

Opět má provozní vliv nezanedbatelnou roli a to v ovlivnění doby výstavby. Je proto vhodné uvažovat s nějakým prodloužením doby výstavby, které by úměrně rostlo s určitou dobou výstavby. Provozní ovlivnění doby výstavby však není možné jednoduše vyhodnotit a proto nemá smysl na základě odhadu zahrnovat do harmonogramu časovou rezervu tohoto vlivu. V této chvíli je nejvhodnější neopomenout tento vliv v konečném rozhodování o nejvhodnější variantě, která bude vybrána na základě několika dalších hledisek.

2.3.7. Harmonogram varianty 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi

Pro přehlednost práce je harmonogram této varianty součástí pouze přílohové části.

2.3.8. Harmonogram varianty 2) ŽB prefabrikovaná varianta

Pro přehlednost práce je harmonogram této varianty součástí pouze přílohové části.

2.3.9. Harmonogram varianty 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi

Pro přehlednost práce je harmonogram této varianty součástí pouze přílohové části.

2.3.10. Harmonogram varianty 4) Železobetonová monolitická varianta

Doba výstavby přístavby v této variantě není stanovena, jelikož harmonogram varianty nebyl zpracován. Důvody souvisí s předpokládanou nejdelší dobou výstavby díky mnoha technologickým přestávkám pro vyzrání betonu apod. a podmínkou nepřerušného provozu, kterou není možné u této varianty splnit (viz omezující faktory pro výstavbu přístavby).

2.3.11. Dílčí souhrn a porovnání harmonogramů jednotlivých variant

1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi

Doba výstavby této varianty byla stanovena na 67 pracovních dní (po – so), tj. 78 kalendářních dní (po – ne). Začátek výstavby je stanoven na pondělí 1. 5. 2017, konec výstavby je určen na pondělí 17. 7. 2017. Doba výstavby je včetně demontážních a bouracích prací, zřízení a zrušení zařízení staveniště, celkového úklidu a konečných úprav terénu.

Výhody ocelových prvků z časového hlediska:

- zkrácení doby výstavby díky nižší pracnosti na staveništi oproti monolitickým konstrukcím, kde vznikají práce na bednění, armování, betonáži, ošetřování, odbednění, a především díky nevznikajícím technologickým přestávkám pro vyzrání betonu apod.

2) ŽB prefabrikovaná varianta

Doba výstavby této varianty byla stanovena na 54 pracovních dní (po – so), tj. 62 kalendářních dní (po – ne). Začátek výstavby je stanoven na pondělí 1. 5. 2017, konec výstavby je určen na sobotu 1. 7. 2017. Doba výstavby je včetně demontážních a bouracích prací, zřízení a zrušení zařízení staveniště, celkového úklidu a konečných úprav terénu.

Výhody prefabrikovaných prvků z časového hlediska:

- zkrácení doby výstavby díky nižší pracnosti na staveništi oproti monolitickým konstrukcím, kde vznikají práce na bednění, armování, betonáži, ošetřování, odbednění, a především díky nevznikajícím technologickým přestávkám pro vyzrání betonu apod.

3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi

Doba výstavby této varianty byla stanovena na 53 pracovních dní (po – so), tj. 61 kalendářních dní (po – ne). Začátek výstavby je stanoven na pondělí 1. 5. 2017, konec

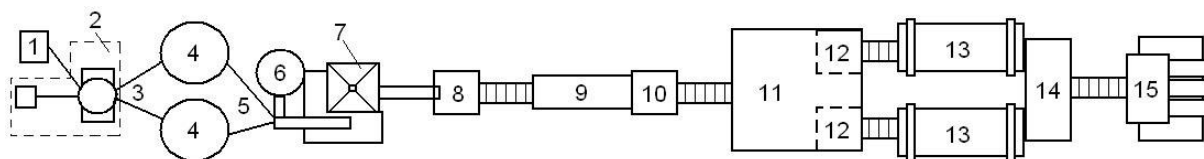
výstavby je určen na pátek 30. 6. 2017. Doba výstavby je včetně demontážních a bouracích prací, zřízení a zrušení zařízení staveniště, celkového úklidu a konečných úprav terénu.

Výhody ocelových a prefabrikovaných prvků z časového hlediska:

- zkrácení doby výstavby díky nižší pracnosti na staveništi a především díky nevznikajícím technologickým přestávkám pro vyztužení betonu apod. (viz varianta 1)).

2.3.12. Vliv technologie parního tunelu na tvorbu harmonogramu

Přístavbu je možné vybudovat různými způsoby, resp. jednotlivé pracovní činnosti lze vykonávat v různých fázích výstavby. Tuto skutečnost ovlivňuje v tomto případě technologie parního tunelu, která je prostorově velmi náročná a omezuje tak postup výstavby.



Technologii lze dodat a smontovat následujícími možnostmi:

1) po částech

Technologie parního tunelu bude dodána rozebraná na několik menších částí a bude se montovat až uvnitř již zhotovené ocelové konstrukce 1.NP i 2.NP po dokončení podlahové konstrukce 1.NP.

2) jako celek

Technologie parního tunelu bude dodána vcelku a bude osazena na kompletně zhotovené podlahové konstrukci 1.NP. Teprve poté lze začít montovat ocelovou konstrukci 1.NP a 2.NP a následně vybudovat stropní a podlahovou konstrukci ve 2.NP.

První možnost, kdy bude technologie parního tunelu dodána a montována po jednotlivých menších částech, byla zvolena ve všech variantách harmonogramu. Toto řešení totiž výrazně urychluje dobu výstavby z důvodu možného vykonávání dalších pracovních činností na již dokončených konstrukcích, jako např. SDK konstrukce ve 2.NP, podlahové konstrukce ve 2.NP či různé řemeslné práce. Při zvolení dodávky a montáže technologie pro parní tunel jako celku by na základě předběžného odhadu dobu výstavby prodloužilo o zhruba 1 měsíc. Zvolený kratší způsob výstavby zároveň přispívá k bezpečnosti práce a ochrany zdraví na staveništi oproti druhému případu, kdy by byl značně omezený manipulační prostor a tudíž se dá předpokládat pravděpodobnější ohrožení bezpečnosti práce a zdraví na staveništi. Rovněž se tímto řešením předchází možným závažným finančním škodám v případě poškození technologie parního tunelu, které by mohlo nastat při montáži ocelové konstrukce při nedostatečně opatrné manipulaci s rozměrnými a těžkými ocelovými prvky.

2.3.13. Celkový souhrn a vzájemné zhodnocení harmonogramů jednotlivých variant

Pro vzájemné přehlednější porovnání a vyhodnocení byla vytvořena tabulka, kde jsou viditelně patrné rozdíly v době a termínu výstavby jednotlivých variant přístavby.

	doba výstavby [pracovní dny]	doba výstavby [kalendářní dny]	termín výstavby
1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	67	78	1. 5. 2017 – 17. 7. 2017
2) ŽB prefabrikovaná varianta	54	62	1. 5. 2017 – 1. 7. 2017
3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	53	61	1. 5. 2017 – 30. 6. 2017

Na základě harmonogramů a srovnávací tabulky vychází nejvýhodněji z časového hlediska varianta 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi, naopak nejméně výhodněji 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi. Nutno zmínit, že varianta 2) ŽB prefabrikovaná varianta zaostala za nejvýhodnější variantou pouze o 1 den, což nepředstavuje tak velkou odchylku, abychom tuto variantu z časového hlediska obecně řadili až na další pozici. Avšak rozdíl v době výstavby nejméně a nejvíce výhodné varianty činí 13 pracovních dní, tj. 17 kalendářních dní. Tento rozdíl dní při délce výstavby 2 měsíců představuje ovšem téměř 25% doby výstavby, což je v souvislosti s provozním vlivem podstatná skutečnost, která velmi ovlivní konečné rozhodování o nejvhodnější variantě.

2.4. Omezující faktory pro výstavbu přístavby

Jedná se o prostorově menší přístavbu dvoupatrové technologické haly pro parní tunel, avšak výstavba je z hlediska náročnosti omezena mnoha faktory, které poměrně výrazně limitují možnosti a řešení přístavby.

2.4.1. Stanovení a popis omezujících faktorů

faktor	popis faktoru
časový limit	časový limit stanovený investorem: 3 měsíce, požadavek nejkratšího možného termínu v souvislosti s ušlým ziskem firmy (provozní vliv)
cenový faktor	cenový limit stanovený investorem: 3 800 000 Kč bez DPH, požadavek nižší ceny dle zhotovených rozpočtů
nepřerušovaný provoz	podmínka nepřerušování výrobního provozu stanovená investorem
prostorový limit obecně a z hlediska dopravní infrastruktury	požadavek dostatečného prostoru v interiéru pro parní válec, realizace přístavby na okraji pozemku – ponechání stávající dopravní infrastruktury, tj. nutnost dostatečného prostoru pro vykládku a pohyb (otáčení) kamionů
prostorový limit z hlediska základových konstrukcí	realizace přístavby na okraji pozemku – stávající krajní železobetonové základové piloty stávající haly dimenzovány na zatížení krajního pole, nikoliv středního pole

prostorový limit z hlediska zařízení staveniště	realizace přístavby na okraji pozemku v prostoru pro vykládku a pohyb (otáčení) kamionů – omezený prostor pro zařízení staveniště, tj. pro vykládku a pohyb (otáčení) nákladních aut se stavebním materiálem, pro skladování materiálů a pro zázemí zaměstnanců (kanceláře, sklady, buňky, apod.)
inženýrské sítě	realizace přístavby vedle stávající haly – vyhnutí se stávajícím inženýrským sítím, tj. nerealizování přeložek inženýrských sítí, které by vedly k navýšení cenové nabídky
schodiště	různé konstrukční výšky přístavby a stávající haly, vnitřní prostorové možnosti přístavby omezené technologií pro parní válec, technologickým rozvaděčem a dobíjecí stanicí pro vysokozdvizné vozíky → varianta vnějšího schodiště
obvodový plášť	1.NP (výroba) - plášť z vnitřní strany kvůli ochraně nosných konstrukcí před negativními vlivy od technologie, 2.NP (sociální zázemí) - plášť z vnější strany kvůli omezení tepelných ztrát

2.4.2. Dílčí souhrn a porovnání omezujících faktorů

faktor	1) ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	3) ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	2) ŽB prefabrikovaná varianta	4) ŽB monolitická varianta
časový limit	montáž (bez technologických přestávek) + mokrý proces (technologické přestávky) → delší doba výstavby: 1.5.2017 – 17.7.2017	montáž (bez technologických přestávek) → nejkratší doba výstavby: 1.5.2017 – 30.6.2017	montáž (bez technologických přestávek) → kratší doba výstavby: 1.5.2017 – 1.7.2017	mokrý proces (technologické přestávky) → nejdelší doba výstavby
cenový faktor	nejnižší cena přístavby: 3 531 439,33 Kč	cena přístavby: 3 630 653,67 Kč	nejvyšší cena přístavby: 4 096 442,51 Kč	-
nepřerušovaný provoz	montáž během výrobního provozu → nepřerušování výrobního provozu			mokrý proces → nutnost přerušování výrobního provozu
prostorový limit obecně a z hlediska dopravní infrastruktury	menší průřezy ocelových nosných konstrukcí → větší prostory v interiéru nebo větší prostory v exteriéru pro dopravní infrastrukturu		větší průřezy železobetonových nosných konstrukcí → menší prostory v interiéru nebo menší prostory v exteriéru pro dopravní infrastrukturu	

prostorový limit z hlediska základových konstrukcí	možnost využití stávajících krajních pilot stávající haly pro ocelové svislé prvky (ocel je lehká, menší průřez) → snazší varianta přístavby, menší rozměry přístavby	nutnost nových základových konstrukcí pro železobetonové svislé prvky vedle stávajících krajních pilot stávající haly (železobeton je těžký, větší průřez) → obtížnější varianta přístavby, nárůst rozměrů přístavby o cca 1,5 m, nárůst hmotnosti, zohlednění inženýrských sítí	
prostorový limit z hlediska zařízení staveniště	nutnost dostatečného prostoru - skladování ocelových prvků, jeřáb	nutnost dostatečného prostoru - skladování prefabrikovaných prvků, jeřáb	nutnost dostatečného prostoru – mokřý proces, skladování, popř. příprava armatury, bednění, jeřáb, parkování autodomíchávače
inženýrské sítě	bez vlivu na materiál		
schodiště	bez vlivu na materiál		
obvodový plášť	bez vlivu na materiál		

2.4.3. Celkové vyhodnocení a výběr nejvhodnější varianty přístavby na základě všech omezujících faktorů

Na základě předchozího porovnání omezujících faktorů je v následující tabulce jednoduše vyhodnocena výhodnost daných variant přístavby pro jednotlivé faktory pomocí čísel, kde je:

- 1 ... nejvýhodnější materiál pro výstavbu přístavby,
- 2 ... výhodný materiál pro výstavbu přístavby,
- 3 ... méně výhodný materiál pro výstavbu přístavby,
- 4 ... nejméně výhodný materiál pro výstavbu přístavby.

faktor	1) ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi	3) ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi	2) ŽB prefabrikovaná varianta	4) ŽB monolitická varianta
časový limit	3	1	2	4
cenový faktor	1	2	3	-
nepřerušný provoz	1	1	1	4
prostorový limit obecně a z hlediska dopravní infrastruktury	1	1	4	4

prostorový limit z hlediska základových konstrukcí	1	1	4	4
prostorový limit z hlediska zařízení staveniště	1	1	3	4
inženýrské sítě	bez vlivu na materiál			
schodiště	bez vlivu na materiál			
obvodový plášť	bez vlivu na materiál			

Na základě porovnání jednotlivých faktorů v předchozí souhrnné tabulce můžeme zanalyzovat jednotlivé varianty přístavby a vybrat tu nejvhodnější k realizaci výstavby.

Z tabulky je patrné, že ocelové varianty přístavby budou výhodnější než ty železobetonové. U těchto ocelových variant si pak největší pozornost vyžaduje cenový faktor a časový limit, u kterých vznikají největší odlišnosti.

Z hlediska cenového faktoru vychází nejlépe varianta 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi, avšak varianta 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi za ní příliš nezaostává. Cenový rozdíl totiž činí 99 214,34 Kč, což představuje zhruba 2,8% odchylky. Nutno podotknout, že obě varianty splňují požadavek investora ohledně cenového limitu, tj. 3 800 000 Kč bez DPH.

Z hlediska časového limitu vyplývá jako výrazně lepší varianta 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi, jejíž doba výstavby je stanovena na 61 kalendářních dní, oproti variantě 1) Ocelová varianta s ŽB monolitickými základovými konstrukcemi, kdy doba výstavby bude trvat 78 kalendářních dní. Opět obě varianty splňují podmínku investora z hlediska lhůty výstavby, tj. 3 měsíce. Odlišnost v délce trvání výstavby ovšem představuje rozdíl 17 kalendářních dnů, což při délce výstavby 2 měsíců vychází na zhruba 25% z celkové doby výstavby.

Toto lze hodnotit jako významné ovlivnění konečného rozhodnutí v souvislosti s nepřerušným provozem, a tedy provozním vlivem, který má dopad na zvolení vhodné varianty kvůli ušlému zisku firmy. V tento okamžik by měla být předložena detailní analýza ekonomického dopadu výstavby na výrobní provoz, která je ale součástí vnitropodnikových aktivit, a tudíž jí nelze jednoduše získat. Ta by teprve přesněji zohlednila tento vliv a ukázala správnost konečného rozhodnutí při výběru nejvhodnější varianty.

Na základě těchto vyhodnocení skutečností vychází jako nejvhodnější varianta 3) Ocelová varianta s ŽB prefabrikovanými základovými konstrukcemi.

3. Přílohová část

**Téma: Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové
technologické haly pro parní tunel Propesko**

3.1. Rozpočty přístavby

Všechny rozpočty (str. 56 – 134) jsou součástí pouze tištěné verze.

3.2. Harmonogramy přístavby

Všechny harmonogramy jsou součástí pouze tištěné verze.

3.3. Projektová dokumentace přístavby

Projektová dokumentace přístavby je součástí pouze tištěné verze.

Závěr

Ekonomicko-technologické vyhodnocení přístavby dvoupatrové technologické haly pro parní tunel Propesko prokázalo všechny předem vytyčené cíle.

Jednalo se spíše o přístavbu menšího rozsahu a náročnosti. Avšak značné množství omezujících faktorů, které výstavbu výrazným způsobem ovlivňují, tuto analýzu ztížilo natolik, že se ukázalo jako opodstatněné provedení celkového ekonomického zhodnocení, včetně vyhotovení rozpočtů a harmonogramů jednotlivých variant přístavby.

V současné době bývá při výběru téměř vždy upřednostňována nejnižší cenová nabídka. Tato práce může být považována za důkaz toho, že ne v každém případě se jedná o správné či vhodné řešení. Mým přesvědčením je, že výběr cenové nabídky by neměl být podložen pouze příslušným rozpočtem s nejnižší cenovou nabídkou, ale že by měl být realizován v souvislosti s celkovým ekonomickým vyhodnocením, které často ovlivňuje správnost rozhodnutí. Výběr nejvhodnější varianty byl proto učiněn na základě neekonomičtějšího řešení, nikoliv nejlevnějšího z hlediska nákladů na výstavbu.

V této práci je ukázáno, že cenový a časový faktor sice bývá nejdůležitější, ale často je ovlivňován i jinými dalšími důležitými činiteli, jež realizaci určitou mírou omezují. Konkrétně je v této práci několikrát ukázáno, že provozní vliv má na výstavbu přístavby významný dopad (platí i opačně), ovlivnil rovněž konečné rozhodnutí o nejvhodnější variantě přístavby, a tudíž s ním musí být od začátku počítáno.

Zpracování diplomové práce na toto téma mi přineslo řadu nových poznatků a hlavně jiný úhel pohledu na problematiku ekonomických vyhodnocování staveb, který mě naučil posuzovat stavbu jako celek v souvislosti s určitými jedinečnými omezeními a stanovenými podmínkami.

Seznam použitých podkladů, odborné literatury, zdrojů a softwarů

- Odborná literatura a elektronické zdroje:

BETON • technologie • konstrukce • sanace [Online]. - 25. květen 2018. -

<http://www.betontks.cz/>.

BETON SERVER - BETON, VŠE Z BETONU A VŠE PRO BETON V ČR [Online]. -

25. květen 2018. - <https://www.betonserver.cz/>.

CRDR BOZP.cz [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.bozp.cz/aktuality/zasady-bezpecnosti-prace-pri-svarovani-plamenem-a-elektrickym-obloukem/>.

ČESKÉ STAVEBNÍ STANDARDY [Online]. - 25. květen 2018. -

<http://www.stavebnistandardy.cz/>.

Enprag: Prodej kovového nábytku - kartotéky, regály, skříně, trezory [Online]. - 25.

květen 2018. - <https://www.kovovynabytek.cz/>.

Ferona, a.s. - Velkoobchod hutním materiálem [Online]. - 25. květen 2018. -

www.ferona.cz/.

FERRUM PLZEŇ s.r.o. [Online]. - 25. květen 2018. - www.ferrum.cz/.

Hutní materiál, Kondor [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.kondor.cz/>.

Kingspan | Česká Republika [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/>.

MABA PREFA [Online]. - 25. květen 2018. - www.mabaprefa.cz/cs/.

Mapy Google [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.google.cz/maps/>.

Mapy.cz [Online]. - 25. květen 2018. - <https://mapy.cz/>.

MEA Water Management sro [Online]. - 25. květen 2018. - www.mea-odvodneni.cz/.

Nahlížení do katastru nemovitostí [Online]. - 25. květen 2018. - nahlizenidokn.cuzk.cz/.

Ocelářské tabulky [Online]. - 25. květen 2018. - www.staticstools.eu/cs.

Ola-PPHU Výroba a balení krmiv pro psy a kočky [Online]. - 25. květen 2018. -

<http://foodextrusion.eu/cz/>.

Portál o bezpečnosti práce (BOZP) a požární ochraně (PO) [Online]. - 25. květen 2018. -

www.bezpecnostprace.info/.

PPF Europe Partner in Pet Food [Online]. - 25. květen 2018. - www.ppf europe.com/.

PROPESCO [Online]. - 25. květen 2018. - <http://www.propesko.cz/>.

Rigips.cz [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.rigips.cz/>.

TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ MONTOVANÝCH KONSTRUKCÍ [Online] / autor

Doc. Ing. Václav Hrazdil CSc.. - 2005. - 25. květen 2018. -

[http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-](http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-Technologie%20staveb%20I/M06-Technologie%20provedeni%20montovanych%20konstrukci.pdf)

[Technologie%20staveb%20I/M06-](http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-Technologie%20staveb%20I/M06-Technologie%20provedeni%20montovanych%20konstrukci.pdf)

[Technologie%20provedeni%20montovanych%20konstrukci.pdf](http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BW01-Technologie%20staveb%20I/M06-Technologie%20provedeni%20montovanych%20konstrukci.pdf).

ÚRS Praha [Online]. - 25. květen 2018. - <https://www.urspraha.cz/>.

- Normy:

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování stavebních konstrukcí,

ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí,
ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí,
ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí,
ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov.

- Legislativa:

Zákon č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce),
Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu,
Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek,
Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., o stanovení podmínek ochrany zdraví při práci
Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

- Ostatní použité podklady:

projektová dokumentace přístavby,
technické listy výrobků,
cenové nabídky získané na základě poptávek dodavatelů.

- Využitý software:

KROS 4,
MS Office Excel,
MS Office Word,
Adobe Reader,
PDF Creator.