

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt
skladová hala DC3 – Úžice

Bc. Tereza Lukáčová

2018

Vedoucí diplomové práce: Ing. Karel Polák, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu zdrojů.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. Karlu Polákovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této diplomové práce.

Abstrakt

V této diplomové práci je řešen projekt skladové haly v Úžicích, umístěné v bezprostřední blízkosti dálnice D8, ve stávajícím logistickém areálu. Stavba je posuzována z hlediska stavebně technologického plánování – technologického, časového a prostorového. Práce se dále zabývá problematikou zastavování krajiny obdobnými velkoplošnými objekty a důsledky této činnosti. V poslední části práce je zhodnocena doba trvání výstavby.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, Skladová hala

Abstract

This diploma thesis deals with the project of the warehouse in Úžice in the existing logistics area located in the immediate vicinity of the D8 motorway. The construction is assessed in constructional and technological planning point of view - time and space planning. The thesis also deals with the issue of concreting the landscape by similar large-scale objects and the consequences of this activity. The last part of the thesis evaluates the duration of the construction.

Key words

Construction – technology project, Logistic hall

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Lukáčová** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **380771**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra technologie staveb**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Příprava, realizace a provoz staveb**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Stavebně technologický projekt - skladová hala DC3 - Úžice

Název diplomové práce anglicky:

Construction - technology project - Warehouse DC3 - Úžice

Pokyny pro vypracování:

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Karel Polák, Ph.D., katedra technologie staveb FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **03.10.2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **06.01.2019**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Ing. Karel Polák, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Obsah

1	Úvod	9
2	Stavebně technologický projekt – Skladová hala DC 3 Úžice	10
2.1	Základní informační údaje o stavbě	10
2.2	Vstupní podklady	15
2.2.1	Projektová dokumentace (příloha 1).....	17
2.3	Řešení prostorové struktury	18
2.3.1	Technologické schéma.....	18
2.3.2	Součinitel pracovní fronty	22
2.3.3	Návrh zdvihacího prostředku.....	23
2.4	Řešení technologické struktury (příloha 2)	25
2.4.1	Rozborový list (příloha 2.a).....	25
2.4.2	Technologický normál (příloha 2.b).....	25
2.4.3	Kontrolní a zkušební plán (příloha 2.c).....	25
2.4.4	Enviromentální plán (příloha 2.d).....	25
2.4.5	Plán rizik BOZP (příloha 2.e).....	25
2.5	Řešení časové struktury (příloha 3)	26
2.5.1	Časový plán – harmonogram (příloha 3.a)	26
2.5.2	Časoprostorový graf (příloha 3.b).....	26
2.5.3	Graf nasazení pracovníků (příloha 3.b)	26
2.5.4	Graf potřeby materiálů (příloha 3.b).....	26
2.5.5	Graf nasazení strojů a mechanismů (příloha 3.b).....	26
2.6	Řešení zařízení staveniště	27
2.6.1	Dimenzování sociálního a hygienického zařízení staveniště.....	27
2.6.2	Dimenzování provozního zařízení staveniště	30
2.6.2.1	Přípojka elektrické energie	30
2.6.2.2	Vodovodní přípojka	31
2.6.2.3	Skladování nářadí a materiálu.....	33
2.6.3	Zásady organizace výstavby	34
2.6.4	Výkresy zařízení staveniště (příloha 4)	42
2.6.4.1	Etapa zemní práce (příloha 4.a)	42
2.6.4.2	Etapa hrubá vrchní stavba (příloha 4.b).....	42

2.6.4.3	Etapa dokončovací a venkovní práce (příloha 4.c).....	42
2.6.5	Rozbor dopravních cest pro transport hlavních materiálů.....	42
2.7	Technologický postup prací – Montáž střešního souvrství.....	44
2.7.1	Montáž střešního souvrství.....	44
3	Problematika výstavby logistických center	63
3.1	Zastavování krajiny.....	63
3.2	Skladové a výrobní haly v krajině ČR.....	64
3.3	Důsledky zastavování krajiny skladovými halami	68
3.4	Logistická centra a trvalá udržitelnost.....	74
3.5	Ochrana krajiny	75
3.6	Závěr části 3	77
4	Porovnání doby výstavby	78
5	Závěr.....	80
	Seznam použitých zdrojů	81
	Seznam použitých zkratk a symbolů	85
	Seznam obrázků	87
	Seznam tabulek	88

1 Úvod

Předmětem této práce je projekt novostavby skladové haly v Úzicích o zastavěné ploše necelých 2,8 ha. Objekt je umístěn v bezprostřední blízkosti dálnice D8, ve stávajícím logistickém areálu. Konstrukční systém haly je skeletový, tvořený železobetonovými sloupy založenými na pilotách, nosná konstrukce střechy je navržena z ocelových příhradových nosníků. Většina nosných prvků je tvořena prefabrikáty, během výstavby půjde zejména o montážní práce s použitím mobilních zdvihacích prostředků.

Odhad stavebních nákladů činí asi 250 mil Kč. Pro projekt takového rozsahu je vhodné zpracování stavebně technologického projektu, a to zejména pro optimalizaci stavebních postupů a výrobních zdrojů. Zpracovaný stavebně technologický projekt může být dobrým podkladem pro plánování a výstavbu obdobných hal.

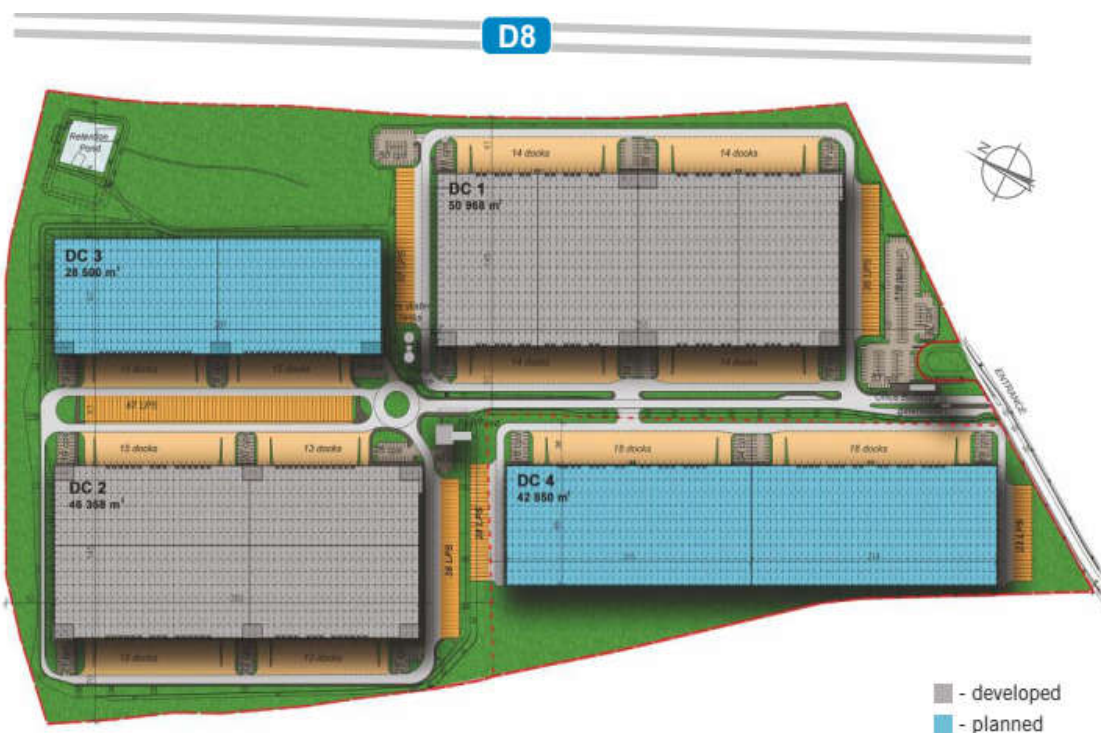
Práce je členěna na tři části - stavebně technologický projekt, ve kterém je řešena prostorová, časová a technologická struktura projektu. Dále na seminární část, zabývající se problematikou zastavování krajiny skladovými halami a zejména jeho enviromentálními důsledky. V poslední části práce je zhodnocena doba výstavby vyplývající ze stavebně technologického projektu a konkrétních dat realizačních firem.

Pro zpracování této diplomové práce byla použita projektová dokumentace ve stupni DSP a RPD. Výstupy stavebně technologického projektu jsou: harmonogram postupu výstavby, časoprostorový graf, grafy potřeb, návrh zařízení staveniště. Další výstupy – Kontrolní a zkušební plán, Enviromentální plán a Plán rizik BOZP byly zpracovány pomocí programu Contec ® (1). Uvedené výstupy jsou přiloženy k práci jako samostatné přílohy.

2 Stavebně technologický projekt – Skladová hala DC 3 Úžice

2.1 Základní informační údaje o stavbě

Novostavba skladové haly DC3 je situována na pozemku č. parc. 64/81 v katastrálním území Úžice u Kralup nad Vltavou. Pozemek se nachází v logistickém areálu společnosti Prologis Czech Republic a.s. Areál je navržen dle obr. č. 1 ze čtyř skladových hal, dopravní a technické infrastruktury. Haly DC1 a DC2 jsou již v provozu, výstavba hal DC3 a DC4 je plánována. Území Logistického parku se nachází v rovinném nezastavěném území mimo obec v bezprostřední blízkosti dálnice D8.



Obrázek 1 - Logistický areál Prologis Park Úžice (2)



Obrázek 2 - Logistický areál Prologis Park Úžice (2)

Dispoziční řešení

Hala DC3 je tvořena jedním objektem o půdorysných rozměrech 286,8 x 96,8 m a výšce atiky 13 m. Dispozice haly je rozdělena na skladovací plochu, čtyři administrativní vestavby a jednu vestavbu technologickou. Krajní a středové administrativní vestavby jsou dispozičně totožné, pouze zrcadlově otočené. Jedná se o dvoupodlažní vestavby sloužící jako administrativní a sociální zázemí pro pracovníky skladu. Skladová část haly je rozdělena požárně dělícími příčkami na jednotlivé požární úseky, vycházejícími z projektu požárně bezpečnostního řešení stavby.

Distribuce a skladování zboží

Naskladňování a vyskladňování skladových prostor je navrženo ze západní strany objektu z přilehlého nakládacího dvoru s betonovým povrchem, pomocí automatických nakládacích a vykládacích můstků a vertikálně výsuvných vrat. Úroveň nakládacího dvoru je z důvodu lepší manipulace snížena o 1,2 m oproti úrovni skladovací plochy haly. Kapacita nakládacího dvoru je 39 nákladních automobilů. Skladování zboží se předpokládá volně v ploše, na paletách či v regálových galeriích. Způsob skladování a pomocné konstrukce nejsou předmětem této práce.

Základová a nosná konstrukce haly

Stavba je založena na pilotách průměru 750 – 900 mm a délce 3,5 – 9 m dle únosnosti podloží a lokálního zatížení. Nosnou konstrukci haly tvoří železobetonové sloupy rozměru 600 x 400 mm vetknuté do kalichů pilot. Dispozice nosného systému je v rastru 24/12 m, mezi osou 1 – 5 je rastr zvětšen na 24/24 m z důvodu potřeby volného prostoru pro manipulaci se skladovaným zbožím. Vnitřní nosné prefabrikované stěny vestaveb jsou založeny na železobetonových základových pasech.

Vodorovný nosný systém je tvořen střešními ocelovými příhradovými vazníky a nosníky kloubově uloženými. Horní hrany podélných vazníků určují sklon střechy. Tvar střechy nad jednotlivými sekcemi haly je sedlový se sklonem 2 %. Na ocelovou konstrukci, v kolmém směru na vazníky je uložen trapézový plech s vysokou vlnou nesoucí izolační střešní souvrství.

Prostorová tuhost haly je zajištěna působením jednotlivých nosných prvků – v patě vetknuté sloupy se v hlavě opírají kloubově do tuhé střešní roviny. Tuhost střešní roviny je zajištěna vazníky a nosníky doplněnými o ztužovací prvky.

Podlaha haly

Podlaha tl. 175 mm je navržena jako bezespárá drátkobetonová s horní obrusnou vrstvou tvořenou zaleštěným vsypem. Podlaha bude betonována na stabilizovaném podloží dle geotechnického návrhu. Po vnitřním obvodu budovy bude v šířce 2 m podlaha zateplená izolací z XPS tl. 50 mm, ve zbytku plochy není izolace navržena.

Opláštění haly a střešní souvrství

Střešní souvrství je navrženo jako jednoplášťové s klasickým pořadím vrstev – parozábrana z PE fólie, tepelná izolace z tuhých desek z minerální vlny a hydroizolace z PVC fólie. Provádění střešního souvrství je blíže popsáno v kapitole 2.8.

Stěnový plášť objektu je řešen jako lehký, jednovrstvý. Je tvořen stěnovými sendvičovými izolačními panely s jádrem z minerální vaty a plechovým povrchem. Panely jsou v horizontálním skladebném uspořádání kotveny na obvodové stěnové sloupy a zároveň tvoří interiérovou pohledovou plochu obvodových stěn.

Administrativní vestavby

Uvnitř haly tvoří svislou nosnou konstrukci vestaveb železobetonové prefabrikované stěny, u obvodu železobetonové prefabrikované sloupy. Stropní konstrukce je tvořena předpjatými železobetonovými dutinovými panely s rozponem max. 12 m osazenými přímo na stěny nebo na nosné železobetonové průvlaky. Schodiště jsou dvouramenná ze železobetonových prefabrikátů. Prostor vestaveb je dále rozdělen nenosnými sádkartonovými příčkami a opatřen sádkartonovými podhledy. Tyto SDK konstrukce slouží zároveň pro rozvod TZB instalací.

Napojení objektu na inženýrské sítě a technika prostředí

Odvod odpadních vod bude řešen oddílně třemi stokami. Splašková voda z administrativních vestaveb bude odváděna do nově navržené stoky S1. Dešťová voda ze střechy bude odváděna systémem podtlakové kanalizace do stávající areálové stoky DB-1. Dešťová voda ze zpevněných ploch, u níž se předpokládá kontaminace ropnými látkami unikající z vozidel bude odváděna nově navrženou stokou K1 přes odlučovač ropných látek do stávající areálové stoky.

Zásobování pitnou vodou je navrženo nově budovanou vodovodní přípojkou. Napojení na požární vodovod je navrženo ze dvou přípojek zakončených u ventilových stanic systému sprinklerového stabilního hasícího zařízení (SHZ). SHZ je dále vedeno pod střechou po celé ploše haly.

Plyn bude do objektu zaveden nově budovou STL plynovodní přípojkou a dále rozveden do administrativních vestaveb k plynovým kondenzačním kotlům. Tyto kotle jsou navrženy pro přípravu teplé užitkové vody a jako zdroj tepla ve vestavbách. Vytápění ve vestavbách je navrženo teplovodní soustavou s otopnými tělesy a kombinací s fan – coil jednotkami instalovanými v některých místnostech. Fan – coils budou v letních měsících zároveň chladit administrativní a sociální prostory vestaveb. Skladovací část haly bude vytápěna plynovými infrazářiči zavěšenými pod střechou.

Větrání v hale bude zajištěno dle potřeby přirozeně otvory v plášti budovy. Ve vestavbách je navrženo vzduchotechnický systém pro výměnu vzduchu.

Celý objekt bude opatřen systémem elektronické požární signalizace s opticko-kouřových hlásiči umístěnými pod stropem haly a v podhledech vestaveb.

Napojení objektu na elektřinu bude zajištěno prodloužením stávající přípojky vysokého napětí do nově navržené trafostanice umístěné v technologické vestavbě. Osvětlení ve skladovací části haly bude řešeno led svítidly instalovanými na závěsech pod střechou.

2.2 Vstupní podklady

Základní členění předané dokumentace:

A Průvodní zpráva

B Souhrnná technická zpráva

C Situační výkresy

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Tabulka 1 – Seznam předané dokumentace

SO.01	Hala DC3
A.	Průvodní zpráva
B.	Souhrnná technická zpráva
C.	Situace stavby
01	Situace širších vztahů
02	Situace katastrální
03	Situace koordinační
D.1.1.	Architektonické a stavebně technické řešení
00	Technická zpráva
01	Půdorys haly
02	Půdorys vestavby A a C
03	Půdorys vestavby B a C
04	Řezy
05	Pohledy
D.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení
01	Technická zpráva
02	Půdorys
03	Situace
D.1.4.	Technika prostředí staveb
D.1.4.01	Vnitřní kanalizace
01	Technická zpráva
02	Půdorys administrativa B a C
03	Půdorys administrativa A a D
04	Odvodnění střechy
D.1.4.02	Vnitřní vodovod
01	Technická zpráva
02	Půdorys administrativa A a D

03	Půdorys administrativa B a C
04	Půdorys hala
D.1.4.04	Vytápění administrativní části
01	Technická zpráva
02	Půdorys administrativa B a C
03	Půdorys administrativa A a D
04	Schéma napojení kotle
D.1.4.03	Vnitřní plynovod
01	Technická zpráva
02	Půdorys hala
03	Regulace a měření plynu
04	Napojení kotle
D.1.4.05	Vzduchotechnika
01	Technická zpráva
02	Půdorys administrativa B a C
03	Půdorys administrativa A a D
04	Půdorys hala
IO.02	Vnější kanalizace
01	Technická zpráva
02	Situace
03	Řezy
04	Kanalizační šachta
05	Uložení potrubí
06	Uliční vpusti
IO.03	Vnější vodovod
01	Technická zpráva
02	Situace
03	Podélný řez
04	Uložení potrubí
IO.04	Vnější plynovod
01	Technická zpráva
02	Situace
03	Podélný řez plynu
04	Uložení potrubí
IO.05	Komunikace a zpevněné plochy
00	Technická zpráva
01	Situace
02	Příčné řezy

SO.06	Sadové úpravy
01	Technická zpráva
02	Situace

Předaná projektová dokumentace obsahuje všechny náležitosti a body, a je tak v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění. V projektové dokumentaci se z hlediska technického a technologického provedení nenacházejí chyby ani nedostatky. Projekt obsahuje hlavní výkresy potřebné ke zpracování stavebně technologického projektu.

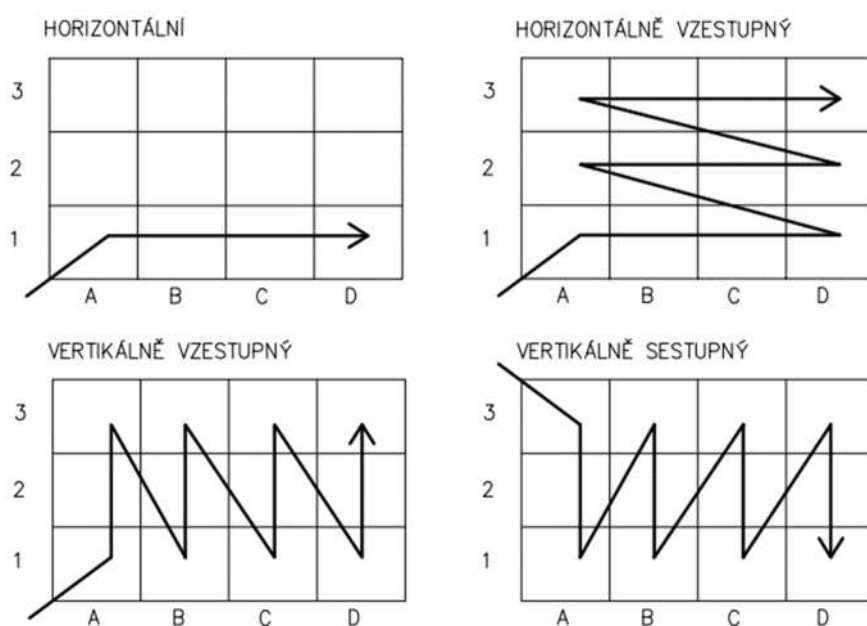
2.2.1 Projektová dokumentace (příloha 1)

- 1.a Půdorys haly
- 1.b Řezy
- 1.c Koordinační situace
- 1.d Pohledy
- 1.e Půdorys vestavby A, D
- 1.f Půdorys vestavby B, C

2.3 Řešení prostorové struktury

Prostorová struktura vyjadřuje prostorové podmínky pro bezpečné, kvalitní, plynulé a hospodárné provádění stavebního procesu. Při řešení prostorové struktury tohoto projektu je analyzováno zejména:

- Členění prostoru stavebního celku na objekty, technologické etapy, úseky, záběry
- Směr výstavby, směr etapových procesů – příklady viz obr. 3
- Určení minimálního pracovního prostoru pro technologické etapy
- Návrh zdvihacích prostředků (3)

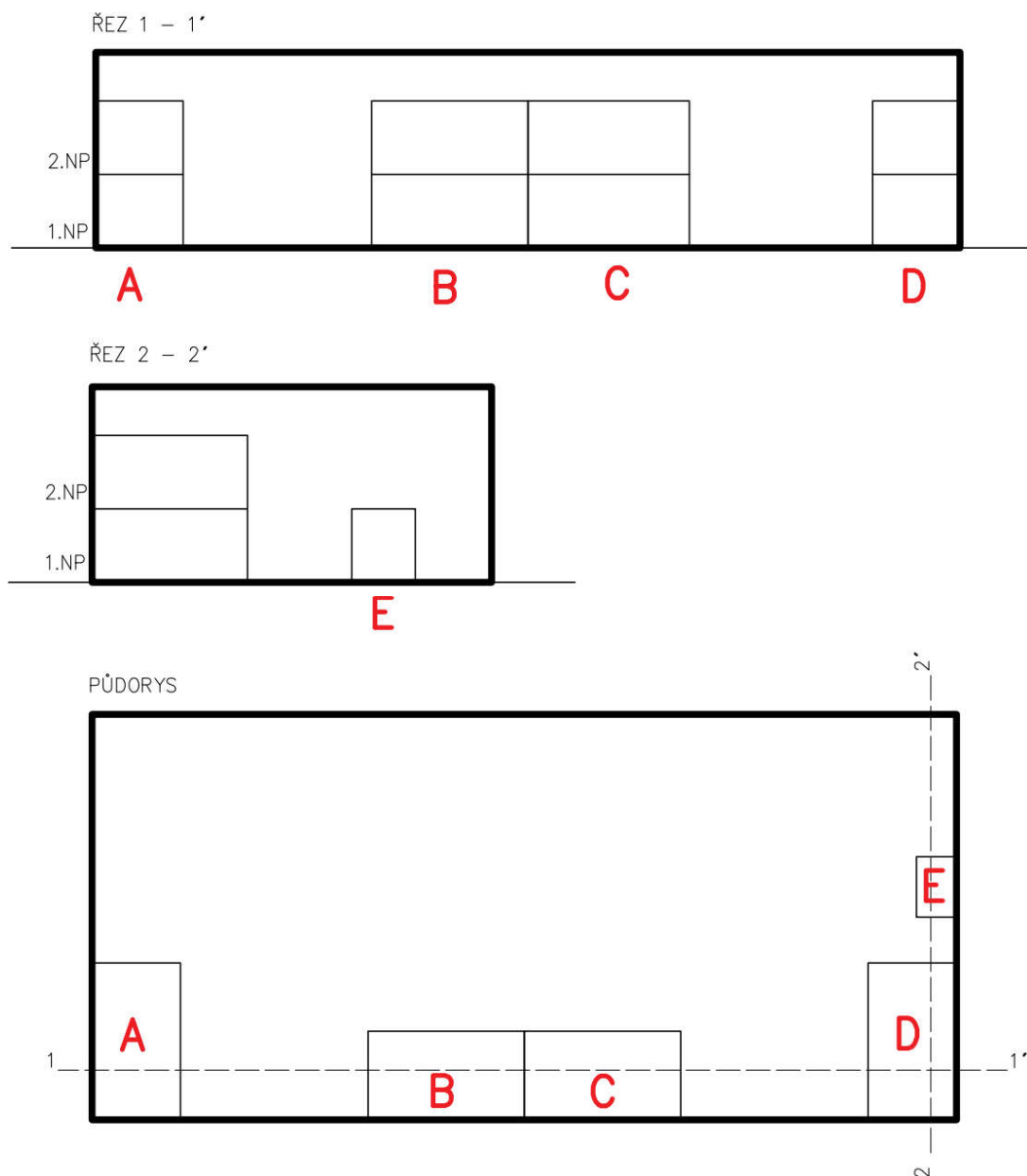


Obrázek 3 – Směry realizace etapových procesů

2.3.1 Technologické schéma

Rozdělení na objekty, úseky a záběry

Předpokládá se jeden hlavní objekt skladové haly vč. dopravní a inženýrské infrastruktury, který je rozčleněn na následující úseky. Rozdělení na úseky vychází z členění budovy na skladovací plochu haly, jednotlivé administrativní vestavby A, B, C, D a technologická vestavba E, dle nadzemních podlaží. Dále na venkovní plochy a inženýrské sítě. Rozdělení na záběry je uvažováno pouze pro realizaci procesu betonáže drátkobetonové desky, betonových nakládacích dvorů a realizaci střešního souvrství.



Obrázek 4 - Schéma objektu - rozdělení na úseky

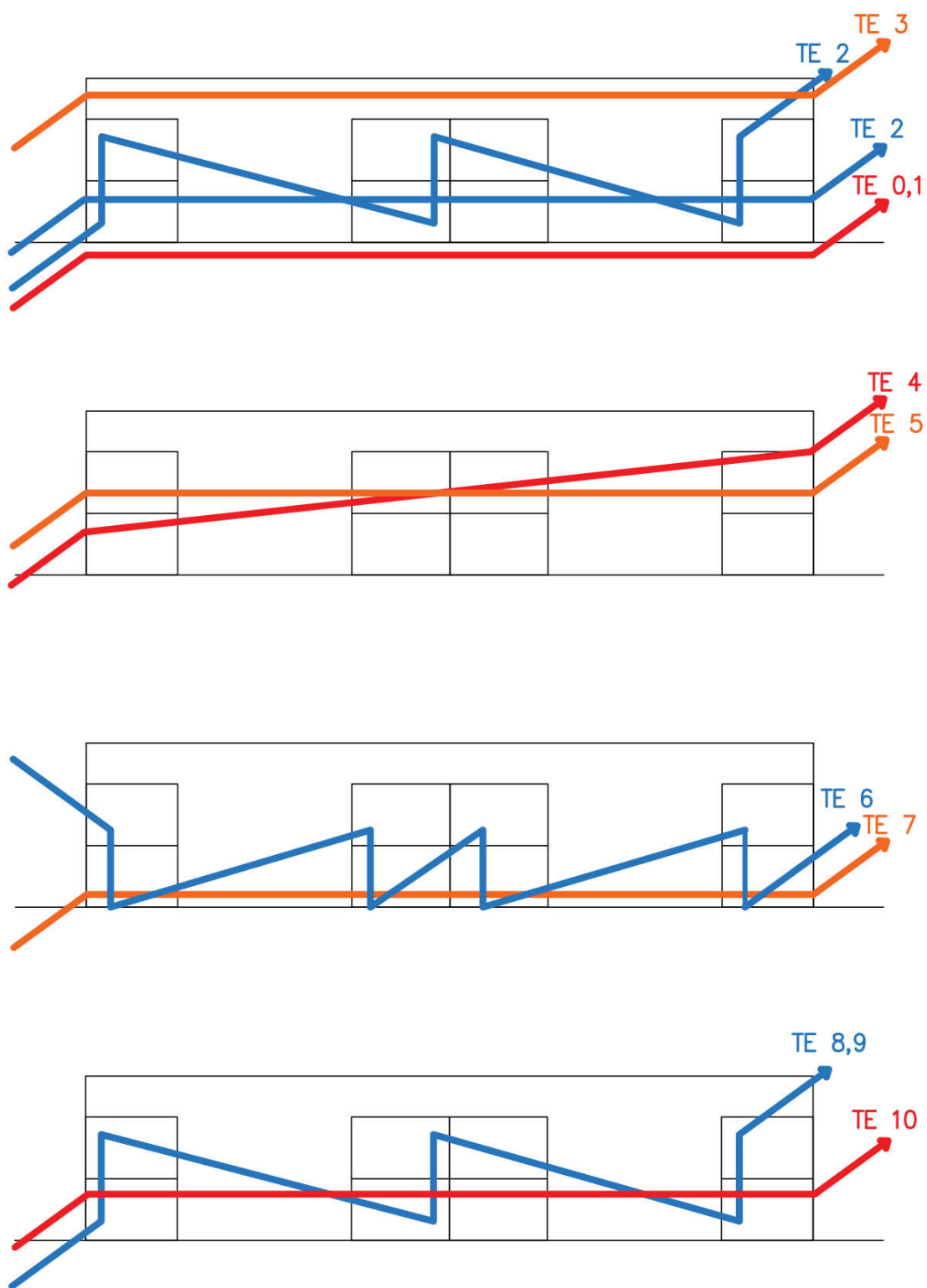
Úsek je část prostoru, ve které je realizována příslušná technologická etapa. *Záběr* je část úseku technologické etapy, vymezená pro každý dílčí stavební proces zvlášť. Hranicemi záběru jsou spoje konstrukcí a konstrukční či pracovní spáry (3).

Rozdělení na technologické etapy

Tabulka 2 - Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

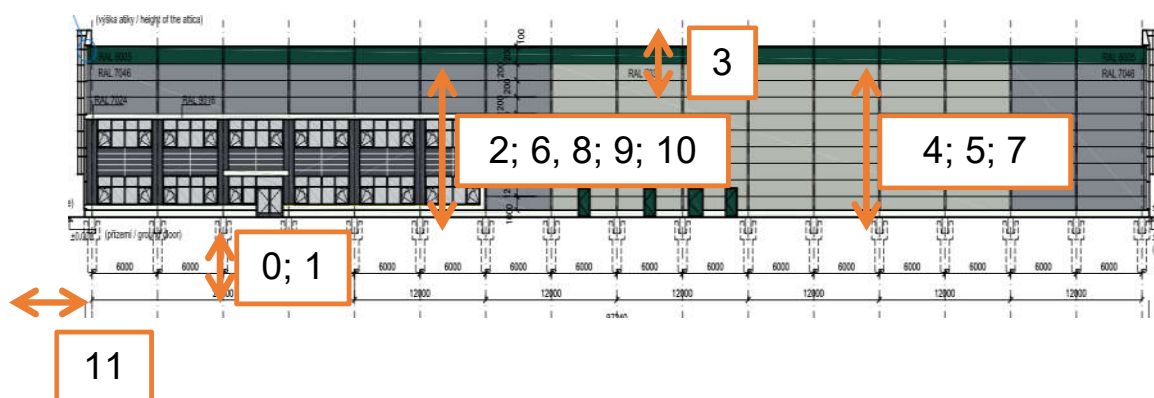
č.	Technologická etapa <i>Směr etapového procesu</i>	Hlavní konstrukce etapy	Úsek
TE0	Zemní práce <i>Horizontální</i>	Výkopy Kanalizační vedení	Hala
TE1	Základy <i>Horizontální</i>	Piloty Základové pasy vestaveb	Hala A, B, C, D, E
TE2	Vrchní stavba <i>Horizontálně vzestupný (hala)</i> <i>Vertikálně vzestupný (vestavby)</i>	ŽB prefa. sloupy ŽB prefa. prvky vestaveb – stěny, stropy, schodiště	Hala A, B, C, D, E
TE3	Zastřešení <i>Horizontální</i>	Ocelová konstrukce střechy Střešní plášť, světlíky	Hala - zastřešení
TE4	Opláštění budovy <i>Horizontálně vzestupný</i>	Obvodový plášť budovy Nakládací můstky a vrata	Hala A, B, C, D, E
TE5	Provádění rozvodů instalací v hale <i>Horizontální</i>	Podtlaková kanalizace SHZ Vnitřní plynovod, vodovod Rozvody EL	Hala
TE6	Pokladních vrstev podlah – vestavby <i>Vertikálně vzestupný</i>	Vyztužená betonová mazanina	A, B, C, D, E
TE7	Betonáž podlahy v hale <i>Horizontální</i>	Drátkobetonová podlaha	Hala
TE8	Montáž oken, kompletace povrchů, podlahy, rozvody a technologie <i>Vertikálně vzestupný</i>	Okna SDK příčky Rozvody TZB a technologie Obklady, dlažby, malby	A, B, C, D, E
TE9	Kompletace rozvodů instalací, vnitřní práce <i>Vertikálně vzestupný</i>	Zařizovací předměty ZTI Koncové prvky elektro a VZT SDK podhledy Dveřní křídla, truhlářské výrobky Povlakové krytiny	A, B, C, D, E
TE10	Montáž požárně dělících stěn, kompletace v hale <i>Horizontální</i>	Požárně dělící stěny z izolačních panelů SDK protipožární obklad OK stěn	Hala
TE11	Vnější úpravy <i>Horizontální</i>	Přípojky inženýrských sítí Zpevněné plochy a komunikace Modelace terénu a sadové úpravy	Venkovní prostory

Směry postupů výstavby etapových procesů



Obrázek 5 - Směry postupů výstavby etapových procesů

Schéma úseků a technologických etap



Obrázek 6 - Schéma úseků a technologických etap

2.3.2 Součinitel pracovní fronty

„Součinitelem pracovní fronty je dána minimální část produktu (objektu), která musí být dokončena předcházejícím procesem *i*, aby na tuto část produktu mohl nastoupit následující proces *j* a přitom si oba procesy (pracovní čety) vzájemně nepřekážely. Součinitel pracovní fronty f_{ij} je základním ukazatelem charakterizujícím minimální nutnou velikost pracovního prostoru pro určitý proces a je parametrem prostorové struktury pro vázání (kloubení) dvou procesů“ (3).

Tabulka 3 - Hodnoty součinitele pracovní fronty

TE 0	Zemní práce	
TE 1	Základy	$f_{01} = 100 \%$
TE 2	Vrchní stavba	$f_{12} = 75 \%$
TE 3	Zastřešení	$f_{23} = 25 \%$
TE 4	Opláštění budovy	$f_{24} = 30 \%$
TE 5	Provádění rozvodů instalací v hale	$f_{35} = 30 \%$
TE 6	Provádění pokladních vrstev podlah – vestavby	$f_{16} = 100 \%$
TE 7	Betonáž podlahy v hale	$f_{37} = 100 \%$
TE 8	Montáž oken, kompletace povrchů, podlahy, rozvody a technologie	$f_{68} = 100 \%$
TE 9	Kompletace rozvodů instalací, vnitřní práce	$f_{89} = 100 \%$
TE10	Montáž požárně dělících stěn, kompletace v hale	$f_{710} = 100 \%$
TE 11	Vnější úpravy	$f_{411} = 100 \%$

2.3.3 Návrh zdvihacího prostředku

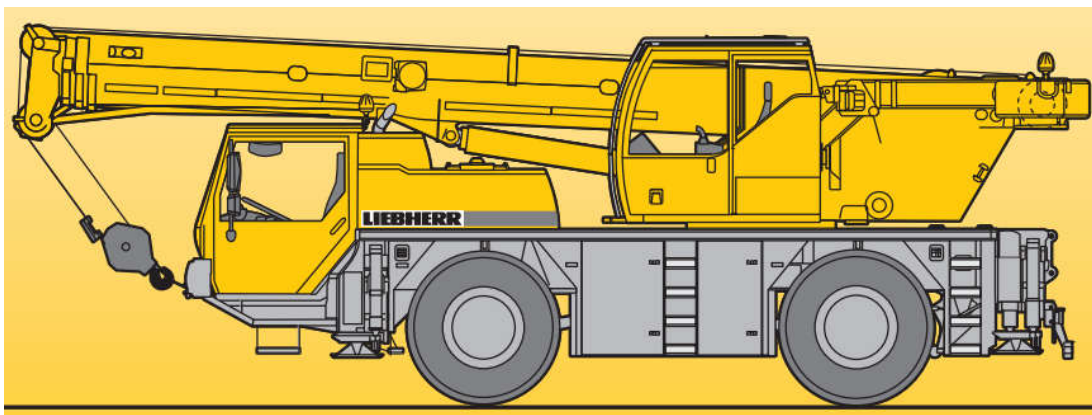
Při výstavbě objektu bude použito několik typů zdvihacích prostředků v průběhu několika technologických etap. Nasazení zdvihacích prostředků je zobrazeno v grafu nasazení strojů v kapitole 1.6.5. Graf nasazení strojů a mechanismů.

Zdvíhanými břemeny budou např. buňky zařízení staveniště, armovací koše pilot, železobetonové prefabrikované prvky, ocelové příhradové nosníky, trapézový plech. Dále bude zdvihací prostředek sloužit k dopravě materiálu střešního souvrství na střechnu objektu. Všechny zdvihací prostředky jsou navrženy jako mobilní, níže je uveden návrh zdvihacího prvku pro nejkritičtější břemeno.

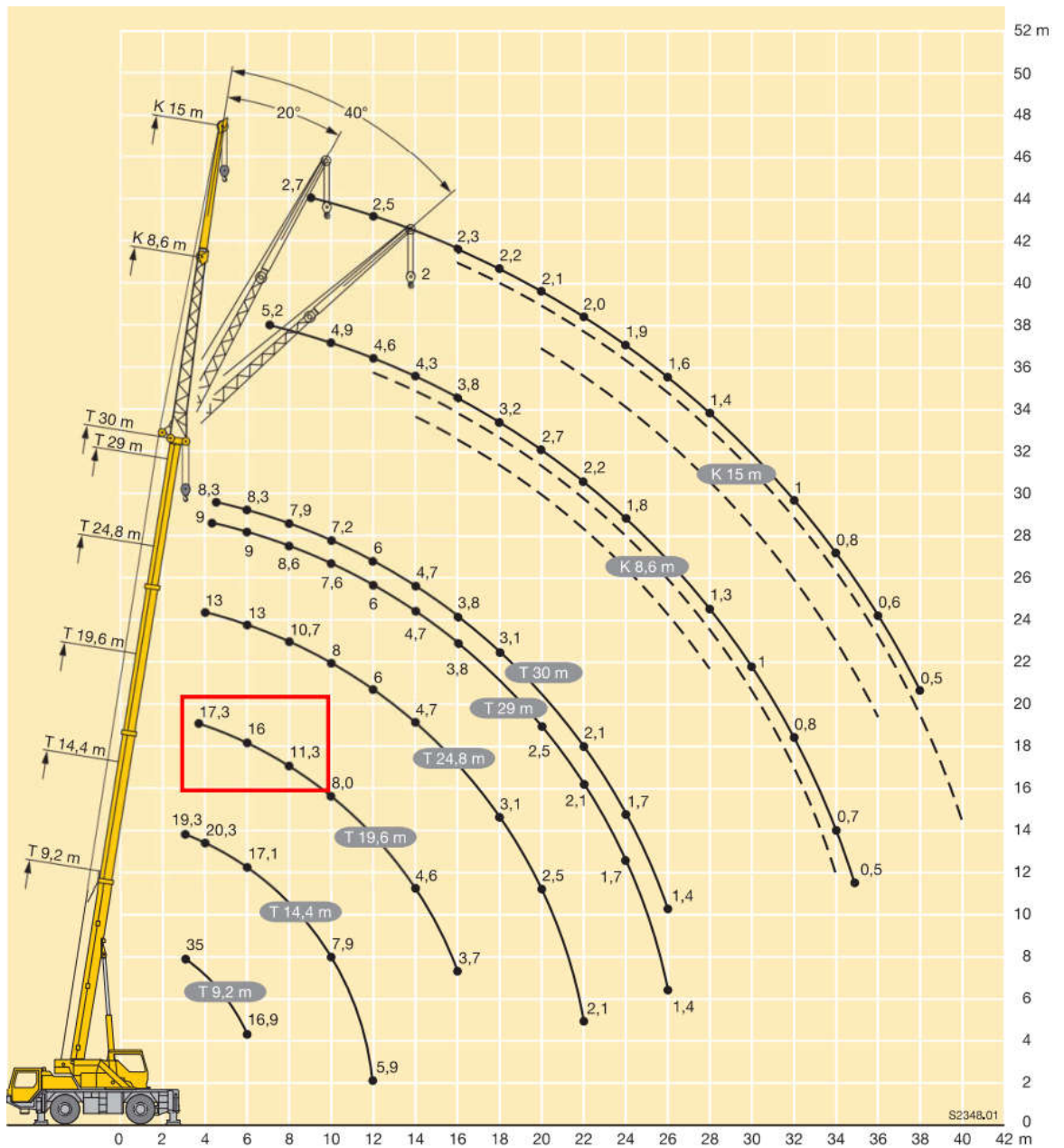
Tabulka 4 - Nejrozměrnější a nejtěžší zdvihaná břemena

Břemeno	Rozměry d x v x š [mm]	Hmotnost [kg]
Ocelový příhradový vazník	14 850 x 1 855 x 340	3 364
ŽB prefabrikovaný rohový sloup	12 580 x 600 x 600	11 320

Pro kritické břemeno dle tabulky je navržen mobilní jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1



Obrázek 7 - Jeřáb Liebherr LTM 1030 - 2.1 (4)



m	9,2 - 30 m		360°		5,5 t		EN		m				
	T	K	T	K	T	K	T	K					
	9,2 m	14,4 m	19,6 m	24,8 m	29 m	30 m							
3	35	30,3	19,3						3				
3,5	30,2	27,3	19,8	17,3					3,5				
4	26,2	24,9	20,3	17,6					4				
4,5	23,2	22,8	20,9	17,9	13				4,5				
5	20,7	20,7	20,6	17,3	13,2	13	11,3	9	3,8	8,3	2	5	
6	16,9	16,9	17,1	16,3	16	13,1	13	10,9	9	3,6	8,3	1,9	6
7			14,2	14,2	13,5	12,9	12	10,6	9	3,4	8,3	1,8	7
8			11,4	11,4	11,3	11,3	10,7	10,2	8,6	2,7	7,9	1,7	8
9			9,4	9,4	9,5	9,5	9,2	9,2	8,2	2,6	7,6	1,6	9
10			7,9	7,9	8	8	8	8	7,6	2,5	7,2	1,5	10
12			5,9	5,9	6	6	6	6	6	2,4	6	1,3	12
14					4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	2,2	4,7	1,2	14
16					3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	2,1	3,8	1,1	16
18							3,1	3,1	3,1	2	3,1	1	18
20							2,5	2,5	2,5	1,9	2,5	0,9	20
22							2,1	2,1	2,1	1,7	2,1	0,9	22
24									1,7	1,3	1,7	0,7	24
26									1,4	0,9	1,4		26

Obrázek 8 - Diagram nosnosti mobilního jeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1 (4)

2.4 Řešení technologické struktury (příloha 2)

Technologická struktura stavebního procesu řeší zejména:

- Sled etapových a dílčích stavebních procesů
- Technologické vazby mezi procesy
- Počet a pracnost dílčích stavebních procesů
- Pracovní síly a jejich složení
- Pracovní prostředky a jejich složení

2.4.1 Rozborový list (příloha 2.a)

Rozborový list je podrobný soupis pracovních činností se stanovením pracnosti na základě množství a normy času. Norma času je čas potřebný k výrobě jednotky dané činnosti.

2.4.2 Technologický normál (příloha 2.b)

Technologický normál vychází z rozborového listu a vzniká agregací činností rozborového listu do dílčích stavebních procesů dle následujících zásad:

- Slučované činnosti jsou prováděné jednou četou
- Mezi slučovanými činnostmi nejsou technologické přestávky ani delší časové prodlevy

2.4.3 Kontrolní a zkušební plán (příloha 2.c)

Kontrolní a zkušební plán byl zpracován pomocí programu Contec ® (1).

2.4.4 Enviromentální plán (příloha 2.d)

Enviromentální plán byl zpracován pomocí programu Contec ® (1).

2.4.5 Plán rizik BOZP (příloha 2.e)

Plán rizik BOZP byl zpracován pomocí programu Contec ® (1).

2.5 Řešení časové struktury (příloha 3)

2.5.1 Časový plán – harmonogram (příloha 3.a)

Harmonogram znázorňuje průběh stavebních procesů v čase a jednotlivé vazby mezi těmito procesy. Harmonogram byl zpracován pomocí programu Microsoft Project.

2.5.2 Časoprostorový graf (příloha 3.b)

V časoprostorovém grafu je společně s časovou strukturou zobrazena pomocí přidané prostorové osy, i struktura prostorová a jednotlivé procesy jsou pro komplexnější přehled vykresleny v čase i v prostoru. Členění prostorové osy respektuje rozdělení na úseky viz kapitola 2.3.1.

Pro přehlednost jsou v grafy potřeby materiálů a nasazení pracovníků a potřeb přidruženy k časoprostorovému grafu.

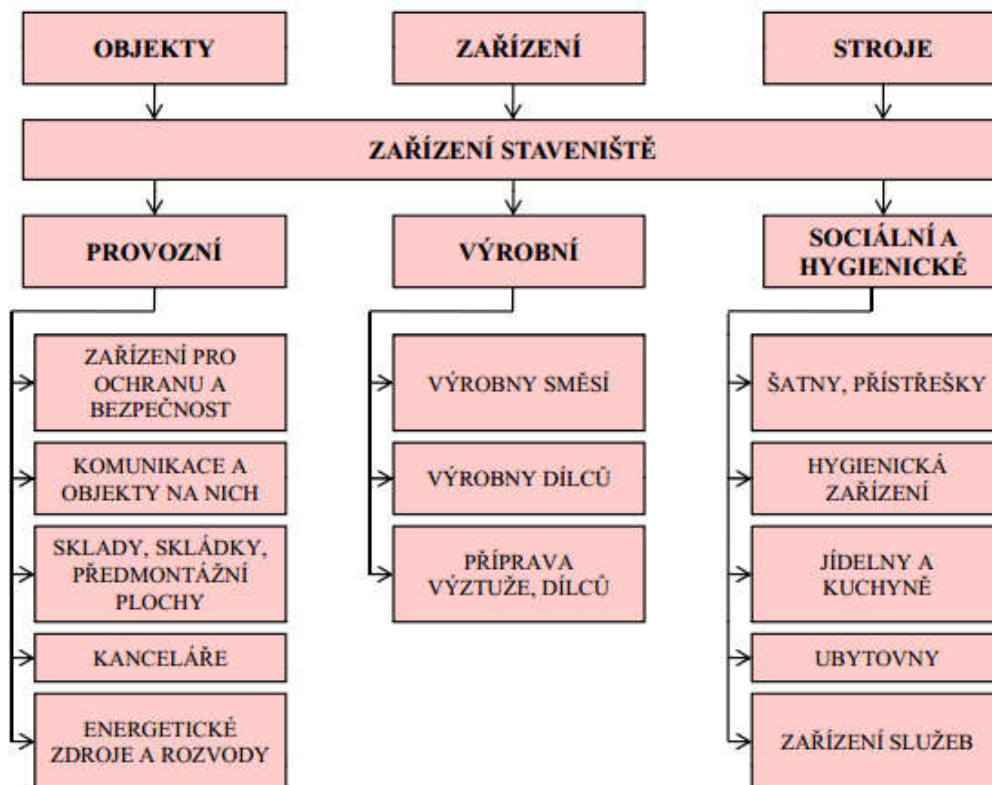
2.5.3 Graf nasazení pracovníků (příloha 3.b)

2.5.4 Graf potřeby materiálů (příloha 3.b)

2.5.5 Graf nasazení strojů a mechanismů (příloha 3.b)

2.6 Řešení zařízení staveniště

Rozdělení objektů zařízení staveniště



Obrázek 9 - Rozdělení objektů zařízení staveniště (3)

2.6.1 Dimenzování sociálního a hygienického zařízení staveniště

Dimenzování WC

Tabulka 5 - Dimenzování staveništních WC (3)

pracovníci	počet WC
< 10 žen	1 sedadlo
30 žen	2 sedadla
50 žen	3 sedadla
80 žen	4 sedadla
> 80 žen	1 sedadlo na každých dalších 30 žen
< 10 mužů	1 sedadlo + 1 pisoár
50 mužů	2 sedadla + 2 pisoáry
100 mužů	3 sedadla + 3 pisoáry
> 100 mužů	1 sedadlo na každých 50 mužů

Dimenzování umýváren

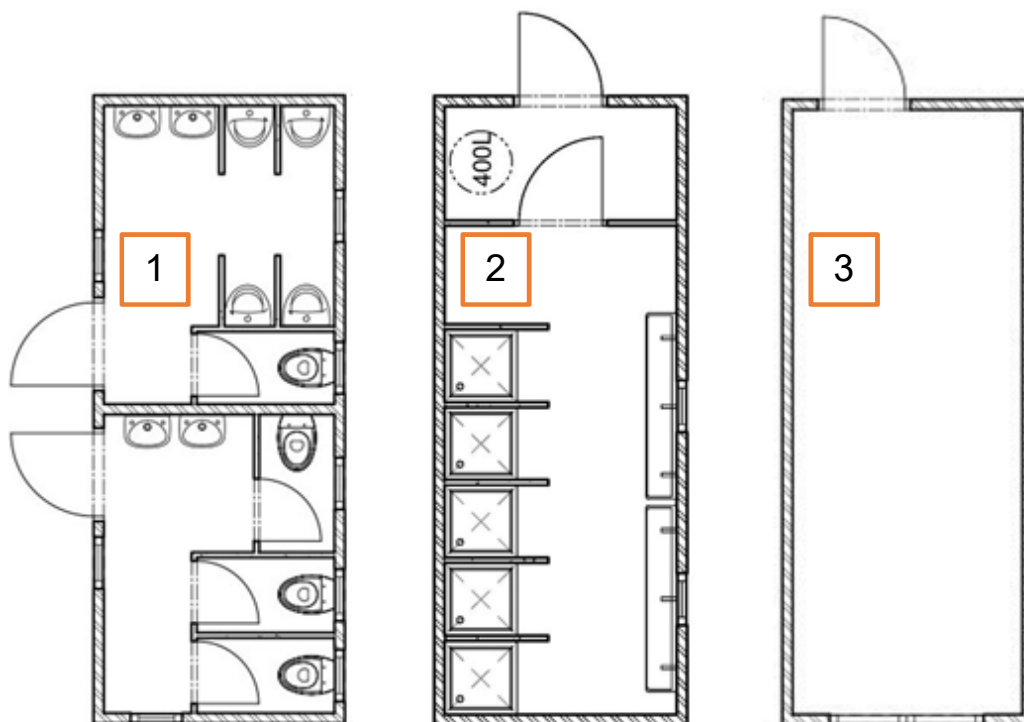
Tabulka 6 - Dimenzování staveništních umýváren (3)

pracovníci	zařízení v umývárně
15 osob	1 umyvadlo
20 osob	1 sprcha
100 osob	1 wc

Návrh sociálního a hygienického zařízení staveniště

Při návrhu zařízení staveniště vycházíme z maximálního počtu osob, které se budou na staveništi vyskytovat. Na staveništi se předpokládá max. 70 pracovníků, mužů.

Návrh – 4 x WC sedadlo, 4 x pisoár, 4 x umyvadlo, 4 x sprcha., tj. **1 x buňka 1**, **1 x buňka 2**, viz obr. č. 10



Obrázek 10 - Typové buňky (5)

Buňky od společnosti TOI TOI sanitární systémy s.r.o.

Rozměry buněk: š: 2 438 mm, d: 6 058 mm, v: 2 800 mm

Přípojka el.: 380 V/ 32 A

Napojení zařízení staveniště na pitnou vodu a kanalizaci

Hygienické buňky budou napojeny na staveništní rozvod pitné vody a opatřeny zásobníkovým ohřívačem pro přípravu teplé vody.

Odvod splaškových vod bude zajištěn napojením na staveništní rozvod tlakové kanalizace, vyvedené do kanalizační šachty stávající stoky splaškové kanalizace. Splašková voda bude čerpána pomocí automatického přečerpávacího zařízení s kapacitou sběrné nádrže 0,15 m³. Alternativou pro likvidaci splaškových vod mohou být ploché zásobníkové tanky o objemu 9 m³ vyvážené v pravidelných intervalech.

Dimenzování šaten

Plocha šatny se stanoví dle počtu pracovníků, přičemž by mělo platit, že na jednoho pracovníka připadá 1,25 m² šatny. Není-li na staveništi jídelna a prostor šatny je využíván zároveň pro svačení, je plocha připadající na jednoho pracovníka zvětšena na 1,75 m²

Návrh šaten

Užitná plocha buňky šatny je cca 14 m², pro 70 pracovníků je potřeba 1,75 m² x 70 = 122,5 m² užitné plochy šatny. **Návrh počtu buněk pro šatny je 9 x buňka 3** viz obr. č. 10. Počet buněk je možné měnit operativně v průběhu stavby, v závislosti na počtu pracovníků.

Při realizaci venkovních betonových ploch a zámkové dlažby bude potřeba buňky zařízení staveniště přesunout. Vzhledem k tomu, že se tyto práce budou provádět v posledních týdnech výstavby, kdy budou dokončeny interiéry některých vestaveb, je vhodné zvážení demontáže sociálních kontejnerů napojených na kanalizaci a vodovod a nahrazení mobilními WC.

2.6.2 Dimenzování provozního zařízení staveniště

Provozní zařízení staveniště slouží k zajištění provozu při výstavbě, zejména k zajištění dodávek surovin a energií, efektivního řízení, administrativy a bezpečnosti práce. Na staveništi budou zřízeny dvě buňky sloužící jako kanceláře pro stavbyvedoucího a mistra, technický dozor a koordinátora BOZP. Tyto buňky budou opatřeny samostatným sociálním zařízením.

2.6.2.1 Přípojka elektrické energie

Stanovení maximálního současného zdánlivého příkonu elektrické energie

$$S = \left(\frac{K}{\cos\mu} \right) \cdot (\beta_1 \cdot \Sigma P_1 + \beta_2 \cdot \Sigma P_2 + \beta_3 \cdot \Sigma P_3)$$

$S[kVA]$ maximální současný zdánlivý příkon

$K[-]$ koeficient ztrát napětí v síti (1,1)

$\beta_1[-]$ průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)

$\beta_2[-]$ průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

$\beta_3[-]$ průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

$\cos \mu [-]$ průměrný účinník spotřebičů (0,5 – 0,8)

$P_1[kVA]$ součet štítkových výkonů elektromotorů

$P_2[kVA]$ součet výkonů venkovního osvětlení

$P_3[kVA]$ součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel

Tabulka 7 - Příkony stavebních strojů a objektů zařízení staveniště

stavební stroj	příkon [kW]	množství [ks]	potřebné množství výkonu [kW]
ponorný vibrátor	2,00	4	8,00
hladička betonu	6,60	4	26,40
čerpadlo na beton	18,00	1	18,00
nabíjení vysokozdvíhových plošin	2,50	4	10,00
ruční nářadí (souhrn)	25,00	-	25,00
celkem P1			87,40

popis	spotřeba [kW]	množství [ks]	spotřeba celkem [kW]
venkovní osvětlení			
vnější osvětlení staveniště	0,15	15	2,25
celkem P2			2,25
vnitřní osvětlení, vytápění a příprava TUV pro ZS			
vnitřní osvětlení investičních obj.	0,20	50	10,00
kanceláře	0,07	5	0,35
šatny, umývárny	0,07	20	1,40
čerpání splaškových vod	2,30	1	2,30
příprava TV	2,50	1	2,50
vytápění ZS	2,50	13	32,50
celkem P3			49,05

$$S = \left(\frac{K}{\cos\mu} \right) \cdot (\beta_1 \cdot \Sigma P_1 + \beta_2 \cdot \Sigma P_2 + \beta_3 \cdot \Sigma P_3)$$

$$S = \left(\frac{1,1}{0,65} \right) \cdot (0,7 \cdot 87,4 + 1,0 \cdot 2,25 + 0,8 \cdot 49,05) = 173,75 \text{ kW}$$

Vypočtený zdánlivý příkon S udává nárok na zdroj elektrické energie pro provoz zařízení staveniště a slouží i pro dimenzování vodičů rozvodu.

2.6.2.2 Vodovodní přípojka

Obecný výpočet spotřeby vody

$$Q_n = \frac{P_n \cdot K_n}{t \cdot 3600}$$

Q_n [l/s] vteřinová spotřeba vody

P_n [l] spotřeba vody na směnu

k_n [-] koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t [hod] doba, po kterou je voda odebírána

Voda pro stavební účely

Tabulka 8 - Spotřeba vody

proces	MJ	množství	norma spotřeby (l)	spotřeba vody za den (l)
ošetřování betonových konstrukcí	m ³	200	200	40 000
výroba maltových směsí	m ³	2	150	300
mytí vozidel nákladních	1 vozidlo	20	1 000	20 000

$$Q_a = \frac{S_v \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{60\,300 \cdot 1,5}{10 \cdot 3600} = 2,51 \text{ l/s}$$

Q_a [l/s] množství vody

S_v [l/den] spotřeba vody za den

k_n [-] koeficient nerovnoměrnosti odběru

t [h] čas, po který je voda odebírána

Voda pro hygienické účely

$$Q_b = \frac{P_p \cdot N_s \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{70 \cdot 75 \cdot 2,7}{10 \cdot 3600} = 0,39 \text{ l/s}$$

Q_b [l/s] množství vody

P_p [-] počet pracovníků

N_s [l/den] norma spotřeby vody na osobu na den

k_n [-] koeficient nerovnoměrnosti odběru

t [h] čas, po který je voda odebírána

Voda pro požární účely

$$Q = V \cdot k = 10 \cdot 1,5 = 10,05 \text{ l/s}$$

Q [l/s] celkové množství požární vody

V [l/s] spotřeba požární vody

k [-] koeficient vyjadřující rychlost hoření podle stupně požární bezpečnosti

Návrh světlosti vodovodního potrubí

Přibližný návrh světlosti vodovodního potrubí vychází z výpočtového průtoku [l/s] a z počtu výtokových jednotek dle tabulky č. 9.

Do výpočtového průtoku není uvažováno množství požární vody, jež bude případně zajištěno napojením na hydrant požárního vodovodu, který se nachází na hranici staveniště v úrovni osy G.

Tabulka 9 - Přibližný návrh světlosti vodovodního potrubí (3)

Výpočtový průtok Q ($l \cdot s^{-1}$)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5	
Počet výtokových jednotek N	1	2	6	20	40	120	380	800	2110	
D	palec (")	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3	4
	mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Světlost staveništního vodovodního potrubí by měla být minimálně 63 mm. Materiál potrubí PE.

2.6.2.3 Skladování nářadí a materiálu

Materiál bude skladován zejména v prostoru skladové haly, která bude po realizaci zastřešení částečně chránit materiál před povětrnostními podmínkami. Pro skladování ručního nářadí a jiného materiálu, který není vhodné skladovat venku, bude osazeno 4 - 5 uzamykatelných kontejnerů. Ostatní stavební materiál bude skladován na zpevněných plochách dle přílohy č. 3 k *nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.*

2.6.3 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Staveniště bude připojeno na zdroj pitné vody v místě budoucí objektové přípojky. Staveništní přípojka bude realizována potrubím PE DN 63 mm. Potřeba vody byla stanovena výpočtem na 2,9 l/s. Tato přípojka nezahrnuje potřebu požární vody, jež by v případě požáru byla zajištěna stávajícími hydranty, umístěnými na rozhraní staveniště a hlavní areálové komunikace.

Připojení staveniště na elektrickou energii v napětíové hladině 0,4 kV bude pomocí stávajícího vedení vysokého napětí zavedeného do místa vestavby D. Na toto vedení bude naspojováno nové vedení napojené na mobilní trafostanici 22 kV / 0,4 kV a odtud dále rozvedeno do jednotlivých staveništních rozvaděčů. Staveništní přípojka musí být dimenzována na vypočtený příkon 174 kW.

Stavební materiál bude dopravován postupně v průběhu realizace v závislosti na jeho zapracování do stavby tak, aby nedocházelo k jeho nadměrnému hromadění na staveništi.

b) Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude vzhledem k uspořádání staveniště a struktuře zemní pláně řešeno přirozeně vsakem. Dle inženýrskogeologického průzkumu se nepředpokládá hladina spodní vody v úrovni zemní pláně. Případná zadržaná srážková či podzemní voda bude při větší kumulaci čerpána vhodnými čerpacími zařízeními.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní napojení staveniště bude zajištěno stávající příjezdovou komunikací. Objekt je připojen na stávající areálové asfaltové komunikace, vjezd areálu je opatřen vratnicí se závorou. Při provádění zemních prací se předpokládá výraznější znečištění okolních komunikací, které bude zhotovitelem průběžně odstraňováno, např. čistícími vozy.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při realizaci stavby dojde k dočasnému zvýšení hluku vlivem stavební činnosti a použití stavební mechanizace. Zhotovitel je povinen používat stroje v dobrém technickém stavu, a pouze ve stanovené pracovní době. Zdroje hluku jako např. motory dopravních prostředků a mechanizace budou vypínány okamžitě po ukončení práce. Při všech činnostech bude nutno dodržovat povolené hladiny hluku stanovené v *nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*.

Při suchém a větrném počasí, zejména při provádění zemních prací může dojít ke zvýšené prašnosti v okolí staveniště. Při provádění zemních prací se dále předpokládá výraznější znečištění okolních komunikací, které bude zhotovitelem průběžně odstraňováno souladu s platným znění *zákonu č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích* a *zákonu 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a změnách některých zákonů*.

Při realizaci stavby nebudou vznikat škodliviny nebo odpadní látky vyžadující zvláštní zacházení. Zhotovitel je povinen činit veškerá možná opatření pro to, aby výše uvedené negativní dopady na okolí byly co nejmenší.

e) Ochrana okolí staveniště, požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude řádně zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob (oplocení), samotný vjezd do areálu je zabezpečen závorou a střežen ostrahou. Před zahájením zemních prací budou v místě staveniště odstraněny náletové dřeviny. Stavbě nepředchází asanace ani demolice.

f) Maximální zábor pro staveniště (dočasné / trvalé)

Staveniště bude zřízeno na parcele č. 64/81, k. ú. Úžice u Kralup nad Vltavou, která je ve vlastnictví investora. Staveniště bude řádně oploceno, označeno a zajištěno proti vstupu nepovolaným osobám, dle *nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci*.

Po skončení stavebních úprav se objekty zařízení staveniště odstraní. Trvalé zábory nejsou uvažovány.

Navržené objekty zařízení staveniště

- skladovací plochy – variabilně v ploše staveniště
- mobilní oplocení – výšky 2 m pro zabránění vstupu nepovolaným osobám
- staveništní rozvody – kanalizace, voda, elektřina
- mobilní buňky o rozměru 2 438 mm x 6 050 mm:
2 x sociální kontejner, 10 x šatna, 2 x kancelář, 1x vrátnice a 5 x sklad.

Staveništní komunikace a zpevněné plochy

Vjezd a výjezd na staveniště bude v místě stávajícího vjezdu na pozemek staveniště. Další dva vjezdy budou v úrovni budoucích vjezdů do haly a budou sloužit k přímému vjezdu do plochy haly. Všechny vjezdy budou zpevněné silničními betonovými panely. U výjezdu ze staveniště bude instalován vysokotlaký čistič pro umytí znečištěných vozidel.

Objízdna komunikace kolem haly bude zpevněna šterkodrtí či betonovým recyklátem.

Využití nových a stávajících objektů

Pro parkování osobních vozidel bude využito stávající areálové parkoviště před halou DC2, mimo pozemek staveniště.

Pro shromažďování větších skupin lidí např. při kontrolních dnech stavby a jiných poradách, může být využit stávající jednopodlažní objekt v areálu a ve vlastnictví investora, umístěný naproti kruhovému objezdu.

Mobilní oplocení bude napojeno na stávající drátěné oplocení při severní straně pozemku.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Staveniště se se nachází v soukromém areálu. Stávající bezbariérové trasy nebudou výstavbou dotčeny.

h) Maximální produkovaná množství odpadu a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při realizaci bude vznikat běžný stavební a komunální odpad kategorií viz tabulka č. 9, který bude zhotovitelem stavby tříděn a průběžně odvážen k ekologické likvidaci nebo druhotnému využití v souladu se *zákonem 185/2001 Sb., zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. Při předání stavby budou doloženy vážní listky a doklady prokazující likvidaci odpadů v souladu s platnou legislativou.

Stavební odpad bude, pokud možno tříděn dle materiálového složení a vyvážen z místa vzniku k využití či odstranění, případně ukládán do kontejnerů k tomu určených. Odpad bude soustředěn vždy do určených míst tak, aby nepřekážel a neohrožoval plynulost a bezpečnost práce.

Směsný komunální odpad bude shromažďován ve sběrných nádobách umístěných na vyhrazeném místě v rámci buňkoviště. Pro tříděný odpad je navrženo 5 sběrných nádob:

- Zelená – sklo
- Modrá – papír
- Žlutá – plasty
- Hnědá – bioodpad

Tabulka 10 – Možné odpady vzniklé při výstavbě (označeno červeně) se začleněním dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů:

17	STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (VČETNĚ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST)
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 01 03	Tašky a keramické výrobky
17 01 06*	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06

17 02	Dřevo, sklo a plasty
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo
17 02 03	Plasty
17 02 04*	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu
17 03 01*	Asfaltové směsi obsahující dehet
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 03 03*	Uhelný dehet a výrobky z dehtu
17 04	Kovy (včetně jejich slitin)
17 04 01	Měď, bronz, mosaz
17 04 02	Hliník
17 04 03	Olovo
17 04 04	Zinek
17 04 05	Železo a ocel
17 04 06	Cín
17 04 07	Směsné kovy
17 04 09*	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami
17 04 10*	Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet a jiné nebezpečné látky
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10
17 05	Zemina (včetně vytěžených zeminy z kontaminovaných míst), kamení, vytěžená jalová hornina a hlušina
17 05 03*	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
17 05 05*	Vytěžená jalová hornina a hlušina obsahující nebezpečné látky
17 05 06	Vytěžená jalová hornina a hlušina neuvedená pod číslem 17 05 05
17 05 07*	Štěrka ze železničního svršku obsahující nebezpečné látky
17 05 08	Štěrka ze železničního svršku neuvedená pod číslem 17 05 07
17 06	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu
17 06 01*	Izolační materiál s obsahem azbestu
17 06 03*	Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 06 05*	Stavební materiály obsahující azbest
17 08	Stavební materiál na bázi sádky
17 08 01*	Stavební materiály na bázi sádky znečištěné nebezpečnými látkami
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01
17 09	Jiné stavební a demoliční odpady
17 09 01*	Stavební a demoliční odpady obsahující rtuť
17 09 02*	Stavební a demoliční odpady obsahující PCB (např. těsnící materiály obsahující PCB, podlahoviny na bázi pryskyřic obsahující PCB, utěsněné zasklené dílce obsahující PCB, kondenzátory obsahující PCB)
17 09 03*	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Při realizaci záměru se předpokládá kladná bilance zemních prací. Předpokládaný výkop zeminy je cca 3 800 m³, předpokládaný násyp 2 000 m³. Přebytek zhruba 1 800 m³ bude použit na modelaci terénu při severní straně objektu směrem k dálnici. Stavba nebude produkovat zeminu, jež by bylo potřeba odvážet a deponovat mimo areál.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Mimo možný zvýšený hluk a prašnost během výstavby se nepředpokládá vznik škodlivin, zvláštních odpadních látek nebo nebezpečného odpadu. Stavební činnost nijak výrazně negativně neovlivní životní prostředí v okolí stavby.

Realizace stavby bude postupovat v souladu se *zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody krajiny*.

Odstraňování náletových dřevin bude provedeno mimo období vegetačního klidu. Trávníky a ostatní navržené dřeviny a křoviny a jejich zakládání bude provedeno odbornou firmou.

m) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Veškeré práce budou probíhat v souladu s následujícími legislativními předpisy:

Zákon č. 309/2006 Sb.,

kterým se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.,

kterým se stanoví rozsah a bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.,

kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.,

o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,

o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,

o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.,

kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Posouzení nutnosti zpracování plánu BOZP, potřeby koordinátora BOZP a oznámení o zahájení prací dle zákona 309/2006 Sb. (6):

- Pokud budou na staveništi současně působit zaměstnanci více než jednoho zaměstnavatele, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Pokud je více koordinátorů, stanoví zadavatel pravidla jejich spolupráce. Zadavatel musí poskytnout koordinátorovi veškeré podklady a informace pro jeho činnost.
- V případě, kdy předpokládaná doba trvání prací je delší než 30 pracovních dní a bude zde pracovat současně více než 20 osob po dobu delší než 1 pracovní den, nebo celkový plánovaný objem prací přesáhne 500 pracovních dní / 1 fyzickou osobu, je zadavatel stavby povinen doručit oznámení o zahájení prací oblastnímu inspektorátu práce do osmi dní.
- Při výskytu prací a činností vystavujících fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, zajistí zadavatel stavby zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Zhotovitel musí do osmi dní před zahájením prací informovat koordinátora o rizicích při zvolených pracovních

a technologických postupech. Koordinátor je povinen v předstihu předat zhotoviteli přehled právních předpisů, vztahujících se ke stavbě, informace o rizicích, upozorňovat na nedostatky v uplatňování požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Dle výše uvedeného vyplývá nutnost zpracování plánu BOZP, potřeba koordinátora BOZP a podání oznámení o zahájení prací na realizaci tohoto projektu. Bližší požadavky organizaci výstavby z hlediska BOZP budou specifikovány v plánu BOZP.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou omezena stávající opatření pro bezbariérové užívání areálu. V průběhu výstavby nebude stavba přístupná veřejnosti.

m) Zásady pro dopravně inženýrská opatření

Stavba se nachází v areálu, jež je ve vlastnictví investora. Pro prováděnou stavbu není zapotřebí zřizovat dopravní omezení ani zábery veřejných komunikací.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Stavba nebude prováděna za speciálních podmínek.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Výstavba bude rozčleněna do tří základních fází:

- zemní práce a základy
- vrchní stavba
- vnější zpevněné plochy a terénní a sadové úpravy

Předpokládaná doba realizace objektu je 9 měsíců. Zahájení výstavby je předběžně uvažováno začátkem 03/19, dokončení v 12/19. Průběh a návaznosti jednotlivých stavebních činností jsou znázorněny v příložených harmonogramech. V případě dodržení harmonogramu bude výstavba postupovat plynule bez výraznějších přerušování.

2.6.4 Výkresy zařízení staveniště (příloha 4)

Výkresy zařízení staveniště jsou zpracovány dle výše uvedených návrhů. Barevné rozlišení objektů je voleno dle (3).

2.6.4.1 Etapa zemní práce (příloha 4.a)

2.6.4.2 Etapa hrubá vrchní stavba (příloha 4.b)

2.6.4.3 Etapa dokončovací a venkovní práce (příloha 4.c)

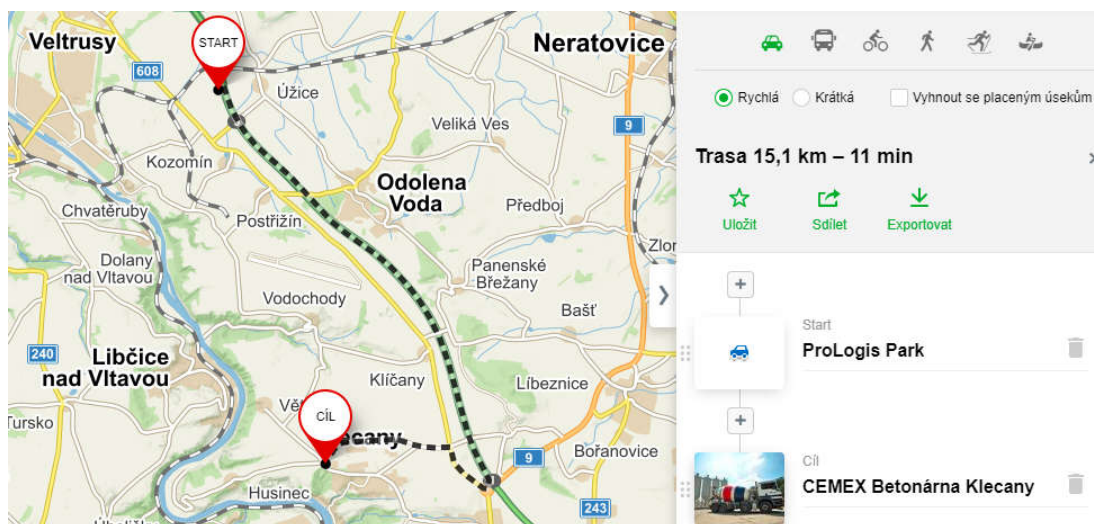
2.6.5 Rozbor dopravních cest pro transport hlavních materiálů

Hlavními materiály použitými v průběhu výstavby skladové haly budou: železobetonové prefabrikáty, ocelové konstrukce, izolační materiál na střešní souvrství, fasádní panely, beton a zemina. Předpokládá se kladná bilance zeminy, kdy přebývající zemina bude použita na modelaci terénu v areálu, v bezprostřední blízkosti stavby. Tato doprava bude zajištěna nákladními automobily. Vyjma betonu nelze dopředu určit místa odběrů ostatních materiálů. Na rozdíl od čerstvého betonu není u těchto materiálů požadavek na rychlé dopravení na místo zabudování.

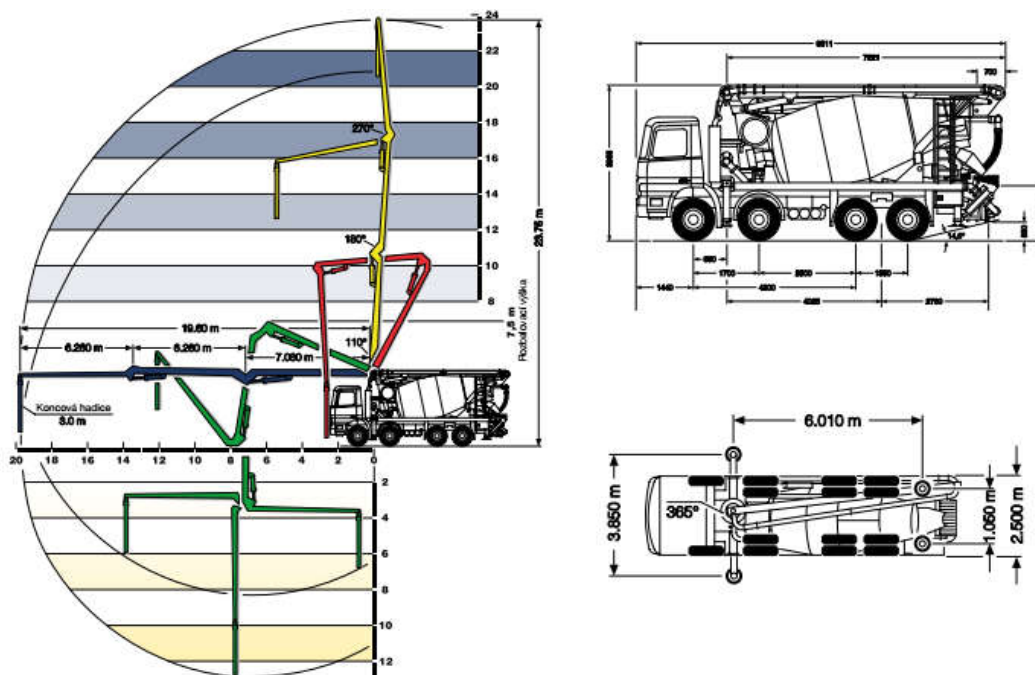
Problematická může být vzhledem k rozměrům prvků přeprava železobetonových prefabrikátů a ocelové konstrukce. Povolování přeprav zvlášť těžkých nebo rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry nebo hmotnost přesahují míry stanovené *vyhláškou č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel*, je prováděno dle *zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích*, jednotlivými silničními správními úřady. Pokud vozidlo nebo souprava překročí stanovené míry, podléhá užití dálnice, silnice nebo místní komunikace tímto vozidlem nebo soupravou povolení k přepravě. Největším transportovaným prvkem bude ocelový příhradový vazník o délce 14,85 m, který by neměl svými rozměry přesahovat míry stanovené *vyhláškou č. 209/2018 Sb.*

Transport čerstvého betonu, případně drátkobetonové směsi bude zajištěn pomocí autodomíchávačů společnosti Cemex Czech Republic s.r.o. z betonárny v Klecanech vzdálené cca 15 km. Trasa mezi betonárnou a stavbou je znázorněná na obr. č. 11. Beton bude čerpán autodomíchávači PUMI opatřenými čerpadlem

s bočním dosahem až 19,6 m a kapacitou nádrže 7 m³, viz obr. č. 12 se schematickým znázorněním.



Obrázek 11 - Trasa přepravy čerstvého betonu (7)



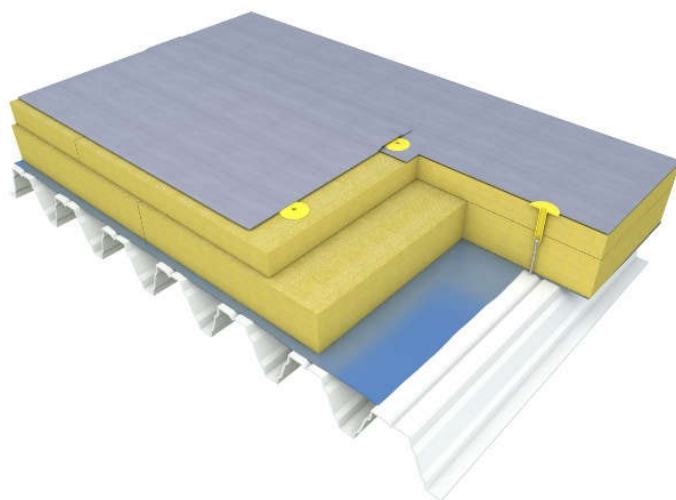
Obrázek 12 - Pracovní rozsah autodomíchávače s čerpadlem (8)

2.7 Technologický postup prací – Montáž střešního souvrství

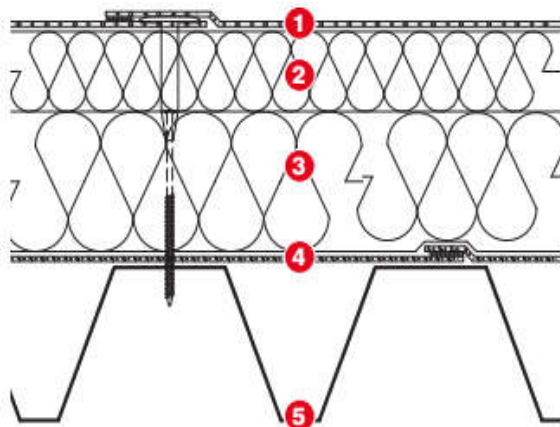
2.7.1 Montáž střešního souvrství

Střešní souvrství je tvořeno parozábranou, tepelnou izolací a povrchovou hydroizolací viz obr. č. 13. Parotěsná PE fólie tl. 0,2 mm je kladena a uchycena na trapézové plechy pomocí lepící pásky. Tepelná izolace je navržena z tuhých desek z minerálních vláken vyskládaných na vazbu ve dvou vrstvách o celkové tl. 160 mm odpovídající, dle ČSN73 0540-2 Tepelná ochrana budov, požadovanému součiniteli prostupu tepla, v závislosti na charakteru a požadovaných teplotních parametrech příslušných prostorů. Povrchovou vrstvu střešního pláště tvoří v páscech uložená hydroizolační fólie tl. 1,2 mm, na bázi měkčeného PVC odolná proti UV záření, s vysokopevnostní výztužnou vložkou.

Tepelná izolace a hydroizolační fólie jsou mechanicky kotveny připevňovacími prvky do nosných trapézových plechů. Jednotlivé pásy hydroizolační fólie jsou vzájemně svařeny, tak aby tvořily souvislou nepropustnou vrstvu. Odvodnění jednotlivých ploch střech objektu je řešeno vyspádováním do úžlabí vytvořených pomocí střešních příhradových vazníků se sklonem 2 %. V úžlabích jsou osazeny střešní vpusti systému pro odvod dešťových vod a napojeny do vnitřních svodů ústících do dešťové kanalizace. Odvodnění je navrženo jako podtlakové s bezpečnostním přepadem dešťové vody skrz otvory v atice. Do střešního pláště objektu jsou osazeny bodové a pásové světlíky, sloužící k prosvětlení haly.



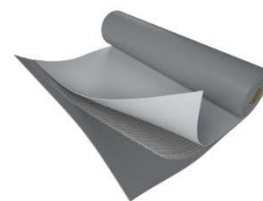
Obrázek 13 - Schéma skladby střešního souvrství (9)



Obrázek 14 - Schematický řez skladbou střešní konstrukce (9)

Tabulka 11 - Vstupní materiály a výrobky

Vrstva	tl. [mm]
1 Hydroizolační fólie z měkčeného PVC (PVC – P) vztužená polyesterovou mřížkou <i>Fatrafol 810</i> šířka role 2050 mm (10)	1,2
2 Tepelná izolace z tuhých desek z minerální vlny <i>Rockwool Monrock Max E</i> vrchní vrstva tepelně izolačního souvrství rozměry desky 1200 mm x 2000 mm	60
3 Tepelná izolace z tuhých desek z minerální vlny <i>Rockwool Roofrock 30 E</i> spodní vrstva tepelně izolačního souvrství rozměr desky 1200 x 2000 mm (11)	100
4 Parotěsná PE (polyethylenová) fólie <i>EKOPAR</i> Šířka role 4 m (12)	0,2
5 Trapézový plech TR 135/310 tl. 0,75 mm	135



Seznam předpisů zabývajících se návrhem a realizací střešní konstrukce

ETAG 006 Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí

ČSN EN 607 Okapové žlaby a tvarovky z PVC-U Definice, požadavky a zkoušení

ČSN P73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN P73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

Stavební připravenost

Zahájení realizace střešního souvrství je podmíněno dokončením části nosné konstrukce střechy, tzn. dokončením montáže trapézových plechů v minimálním pracovním prostoru, ve kterém je činnost prováděna. Provádění procesů montáže trapézových plechů a montáže střešního souvrství je provázáno stavebně technologickou vazbou odvozenou z prostorové struktury stavebního procesu a vyplývá z nutnosti potřeby volné minimální pracovní fronty pro nástup následujícího stavebního procesu. Součinitelem pracovní fronty je dána minimální část nosné konstrukce střechy, která musí být dokončená, aby na tomto prostoru mohlo být realizováno střešní souvrství, a přitom si oba procesy a pracovní čety vzájemně nepřekážely. Součinitel pracovní fronty f je ukazatelem charakterizujícím minimální nutnou velikost pracovního prostoru pro proces montáže střešního souvrství.

$$f = \frac{M}{C} \cdot 100 \%$$

M minimální pracovní fronta
 C celkový pracovní prostor

MJ	M	C	f
m ²	5560	27 800	20 %

Předpokládá se připravenost trapézového plechu pro osazení vpustí podtlakové kanalizace, tj. prostup s osazením základní tvarovky s těsnící manžetou. Dále musí být připraveny otvory v trapézovém plechu pro prostupující konstrukce světlíků a vzduchotechnických vedení. Před zahájením montáže střešního souvrství musí být vlna trapézového plechu vyčištěna, zbavena zbytků materiálu a jiných nečistot, které by mohly zabránit přilnutí vrstvy parozábrany.

Přístup pracovníků na střechu bude zajištěn schodišťovou věží. Volné okraje střechy a otvory ve střeše budou zajištěny proti pádu pracovníků. Způsoby zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou blíže popsány v kapitole BOZP.

Montáž střešního souvrství bude postupovat od osy M směrem k ose A.

Postup provádění prací

- Instalace parotěsné fólie
- Pokládka tepelně izolační vrstvy
- Mechanické kotvení tepelně izolační vrstvy k podkladu
- Montáž obvodových úchytných prvků
- Kladení hydroizolační fólie – rozměrová stabilizace
- Mechanické kotvení fólie k podkladu
- Svařování přesahů fólie
- Opracování prostupů střešní konstrukce
- Montáž krycích ukončovacích prvků
- Ošetření spojů zálivkovou hmotou a zatmelení ukončovacích prvků trvale pružným tmelem

Montáž parotěsné PE fólie – činnost 1

Parotěsná fólie se pokládá volně na podkladní vrstvu z trapézových plechů s podélnými a příčnými přesahy min. 100 mm. Pásky se orientují rovnoběžně s vlnou trapézového plechu. Stykování jednotlivých pásů se provádí pomocí lepicí pásky. V těchto spojích se fólie bodově lepí k podkladu lepicí páskou pro zamezení pohybu a zvedání fólie. Povrch spojovaných ploch musí být suchý, čistý, zbavený prachu a nečistot, tak aby byla zajištěna co nejlepší soudržnost a nedošlo k mechanickému

poškození fólie. Vrstva PE fólie musí být dokonale vzduchotěsná, nepřípustné jsou trhliny, jiné netěsnosti či poškození foliové vrstvy. Vliv perforace způsobené kotevními prvky se při kotvení tepelně izolační a hydroizolační vrstvy do trapézového plechu vzhledem k zaplnění otvorů těmito prvky neuvažuje.

V místě vpustí se následně osadí kruhová manžeta pro zajištění těsnosti foliové vrstvy. V místě světlíků a atiky je nutné parotěsnou folii vytáhnout do výšky navržené tepelné izolace.

Kontrola K1 – vizuální kontrola jakosti provedení foliové vrstvy. Kontrola celistvosti, spojů, defektů či trhlin.

Montáž tepelné izolace – činnost 2

Tepelně izolační tuhé desky z minerální vlny se kladou ve dvou vrstvách, bez mezer na těsný sraz tak, aby byly co nejvíce eliminovány tepelné mosty ve styčných spárách. Příliš velké mezery mezi deskami mohou být potenciálními místy kondenzující vodní páry.

Pro zamezení vzniku průběžných spár musí druhá vrstva izolace dostatečně překrývat spáry spodní vrstvy a tvořit tak vazbu. Desky se doporučuje klást delší hranou kolmo na profilování trapézových plechů. Před realizací je vhodné zpracování kladečského plánu.

Kontrola K2 – vizuální kontrola celistvosti, předepsaného spádu, rovinnosti, vazby desek.

Kotvení tepelné izolace – činnost 3

Každá deska tepelné izolace musí být zajištěna proti pohybu. Stabilizace tepelné izolace se provádí mechanickým kotvením vrstvy k nosnému podkladu – trapézovému plechu pomocí kotevních šroubů opatřenými vhodnou talířovou podložkou. Množství a poloha kotev je dána návrhem vycházejícím ze zatížení větrem, počet kotev by ale neměl být menší než 2 ks/m^2 . Délka kotevního šroubu by měla být min o 20 mm delší, než je tloušťka vrstvy tepelné izolace a parozábrany.

V místě vpustí se z tepelné izolace vyčlení čtverec o velikosti tepelně izolační vložky s manžetou a kanalizační tvarovkou, která se do vyříznutého čtverce osadí a upevní pomocí vrutů.

Při montáži tepelně izolačních desek musí být kladen důraz na provedení a rovinnost vrstvy, ovlivňující výslednou rovinnost povrchu střechy. Při nesprávné pokládce se může v místech nerovností držet srážková voda.

Kontrola K3 – provedení kotev (počet, poloha, pevnost spoje), rovinnosti.

Montáž obvodových úchytných prvků – činnost 4

Obvodové úchytné prvky z poplastovaného plechu se osazují po celém obvodu střechy (atika), ale i v místech prostupujících konstrukcí (světlíků, VZT vedení a jiný konstrukcí) a jsou kotveny vruty skrz tepelnou izolaci a parozábranu do trapézového plechu. Tyto úchytné prvky slouží k ukončení obvodu a uchycení PVC fólie, kterou je možno díky poplastovanému povrchu k prvkům přitavit. Vzdálenost kotevních bodů prvků nesmí být více než 250 mm (13).

Kontrola K4 – vizuální kontrola provedení obvodových prvků, kontrola kotvení.

Montáž PVC hydroizolační fólie – činnost 5

Před zabudování fólie je nutná rozměrová stabilizace materiálu. Vlivem teplotní roztažnosti se mohou měnit rozměry fólie, proto je nutné folii rozvinout a nechat přizpůsobit okolní teplotě. Teprve poté se fólie vyrovná do správné polohy a kotví k podkladu dle kladečského plánu. Důležitá je vizuální kontrola celistvosti a stavu fólie, v případě zjištění defektů je nezbytné folii zaměnit za novou.

Pokládání jednotlivých pásů fólie se prování se vzájemnými příčnými a podélnými přesahy min. 100 mm. Jednotlivé pásy se pokládají na vazbu s vodorovným posunem min. 200 mm tak, aby nevznikaly křížové spoje (13) (14). Orientace kladení pásů je kolmo na vlnu trapézového plechu.

Při kladení fólie na desky z minerální vlny není nutné provádět separační vrstvu, materiály se vzájemně negativně neovlivňují.

Kontrola K5 – kontrola stavu fólie, kontrola přesahů, kontrola vazby pásů.

Kotvení fólie PVC hydroizolační fólie – činnost 6

Po položení se pásy bodově přitaví k obvodovým úchytným prvkům a následně kotví šrouby opatřenými vhodnou talířovou podložkou dle kotevního plánu. Poloha i množství kotev je dáno výpočtem vycházejícím ze zatížení větrem.

Zásady kotvení izolační fólie (13):

- Kotevní prvky musí být v dané oblasti střechy rozmístěny co nejpravidelněji, aby bylo souvrství namáháno maximálně rovnoměrně. Výrazně nepravidelná rozteč v rámci řady nebo vynechání kotvy mají za následek snížení účinnosti kotev. Podložka kotvicího prvku nesmí poškozovat hydroizolační folii.
- Kotevní prvky se osazují zpravidla v rovnoběžných řadách v přesazích pásů. V případech, kdy není možné umístit všechny kotevní prvky dle výpočtu pouze do přesahů, kotví se i v ploše pásů s následným přepásováním fólie šířky 160 mm, případně použitím kruhové záplaty.
- Pásy fólie se orientují kolmo na vlnu trapézového plechu, čímž je vyloučeno kotvení do stejné vlny v rámci jedné kotevní řady. Kotví se vždy do horní vlny plechu. Počet kotev by neměl být nižší než 2 ks/m^2 fólie
- Minimální vzdálenost kotevních prvků by neměla být menší než 150 mm, v opačném případě jsou dva vedle sebe aplikované kotevní prvky považovány za jeden. Maximální vzdálenost kotevních prvků kotvených v řadě v přesazích pásů je 500 mm.
- Podložka kotevního prvku se umísťuje min. 10 mm od okraje pásu.
- Pro ověření únosnosti podkladu je doporučeno provedení výtažných zkoušek v souladu s řídicím pokynem ETAG 006 Tyto výtažné zkoušky prokáží schopnost kotevního prvku přenášet zatížení v kombinaci s podkladem, do kterého jsou kotveny.

Kontrola K6 – poloha a přesah, pevnost spojů, počet a poloha kotev

Svařování fólie – činnost 7

Jednotlivé části povlakové krytiny je nezbytně nutné vodotěsně a pevně spojit v jeden celek. Spojování jednotlivých pásů fólie a fólie s liniovými obvodovými kotevními prvky a prvky prostupujících konstrukcí se provádí horkovzdušným svařováním. Toto svařování je založeno na natavení kontaktních ploch přesahů fólie horkým vzduchem a současném stlačení materiálu, při kterém dojde k pevnému spojení bez nutnosti přídavku spojovacího materiálu.

Ručně se toto provádí posouváním svařovací pistole plynule ve směru nesvařeného spoje a současným stlačováním přítlačným válečkem. Strojně se svařuje pomocí svářecího automatu, pracujícího na stejném principu horkovzdušného svařování. Tato technika je vhodná zejména na velké plochy střech, ručně se zpracovávají zejména detaily a hůře přístupná místa.

Doporučené teploty svařování PVC – P fólie jsou od 430 °C do 580 °C. Svařovací teplota závisí na mnoha faktorech jako je rychlost svařování, tloušťka fólie, teplota a vlhkost okolního prostředí i podkladu, rychlost větru atd. Je proto vhodné provést zkoušku teploty přímo v daných podmínkách na stavbě a individuálně nastavit svářecí stroj. Místa svařovaných spojů musí být vždy dokonale suchá a čistá. Minimální šířka svaru se doporučuje 30 mm (13).

Kontrola K7 – kontrola provedení a těsnosti izolace:

V ploše se vizuálně kontroluje povrch hydroizolace a případné poškození.

U spojů je kontrolován především:

- tvar a jednotnost průběhu svaru
- způsob přítlačení válečkem v místě spoje
- vruby, rýhy či jiné defekty ve svařeném spoji.

Základním typem zkoušky, která musí být provedena vždy, je zkouška jehlou, spočívající v tažení neostrého kovového hrotu zkoušecí jehly po spoji. Zkouškou se mechanicky ověřuje spojitost a pevnost provedeného spoje. Tento způsob kontroly provádí především pracovníci realizační firmy. Zkouška je prováděna až po vychladnutí spoje (cca 15 min). Kontrolovány jsou zpravidla postupně ukončované úseky (14).

Zkouška jehlou je prováděna standardně pracovníky dodavatele hydroizolace v průběhu prací. V případě potřeby mohou být provedeny i další zkoušky: vakuová zkouška jednoduchých spojů, zátopová zkouška.

Veškeré zkoušky těsnosti hydroizolace musí být provedeny před aplikací zálivky

Opracování detailů prostupujících konstrukcí, atiky a vpustí – činnost 8

Pro hydroizolaci prostupujících konstrukcí, koutů a rohů se použijí speciální tvarovky tomu určené - rohové, kruhové apod. Okraje tvarovek a svary se zatmelí pojistnou zálivkou. Tato zálivka se provádí po kontrole provedení svarů zkušební jehlou a minimálně 1 hodinu po svaření. Pojistnou zálivku se také doporučuje provést na T - spojích. Zálivka není určena pro utěsnění vad svarů. Při aplikaci zálivky musí být spoj čistý a suchý. Na závěr se osadí ukončovací poplastované profily.

Kontrola K8 – kontrola celistvosti provedené hydroizolace, vizuální kontrola, zkouška jehlou.

Složení pracovní čety

Pracovní četa bude vzhledem k realizované ploše střešního souvrství složena z celkem 12 pracovníků a 3 - 4 pracovních skupin, které budou kontinuálně postupovat od osy M až po osu A, a následně opracovávat a dokončovat detaily po obvodu střechy. Složení skupin se předpokládá:

- 3 pracovníci na pokládku PE fólie
- 3 pracovníci na pokládku a kotvení tepelné izolace
- 2 pracovníci na pokládku PVC fólie
- 4 pracovníci na kotvení, lepení a opracování detailů hydroizolačního souvrství.

Soupis pracovních pomůcek, nářadí a strojů v návaznosti na činnosti

Tabulka 12 - Soupis pracovních pomůcek, nářadí a strojů

Činnost / kontrola	Pracovní pomůcky, nářadí a stroje
K0 <i>Kontrola stavební připravenosti</i>	vodováha
Č1 <i>Montáž parotěsné fólie</i> K1 <i>Vizuální kontrola celistvosti vrstvy, provedení spojů</i>	nůžky oboustranná lepicí páska metr
Č2 <i>Montáž tepelné izolace</i> K2 <i>Vizuální kontrola vazby, spádu, rovinnosti, celistvosti vrstvy</i>	nůž na minerální vatu metr vodováha
Č3 <i>Mechanické kotvení tepelné izolace</i> K3 <i>Kontrola provedených kotvených spojů, rovinnost</i>	příklepová vrtačka / kotevní automat vodováha
Č4 <i>Montáž obvodových úchytných prvků</i> K4 <i>Vizuální kontrola přikotvení prvků</i>	příklepová vrtačka nůžky na plech
Č5 <i>Montáž PVC fólie</i> K5 <i>Kontrola přesahů, celistvosti fólie, orientace spojů</i>	metr izolátérský nůž
Č6 <i>Mechanické kotvení PVC fólie</i> K6 <i>Kontrola provedených kotvených spojů, rovinnosti</i>	příklepová vrtačka / kotevní automat metr
Č7 <i>Svařování PVC fólie</i> K7 <i>Vizuální kontrola provedení svari, kontrola zkušební jehlou</i>	ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem / svařovací automat silikonový přitlačný váleček šířky 40 mm mosazný přitlačný váleček na detaily zkušební jehla metr izolátérský nůž
Č8 <i>Opracování detailů prostupujících konstrukcí a atiky</i> K8 <i>Vizuální kontrola provedení svari, kontrola zkušební jehlou</i>	ruční přístroj ke svařování horkým vzduchem / svařovací automat silikonový přitlačný váleček šířky 40 mm mosazný přitlačný váleček na detaily zkušební jehla metr izolátérský nůž



Obrázek 15 - Kotevní automat EJET EC Oset HTK (15) / Svařovací automat LEISTER VARIMAT V2 (16)

Pracovní podmínky

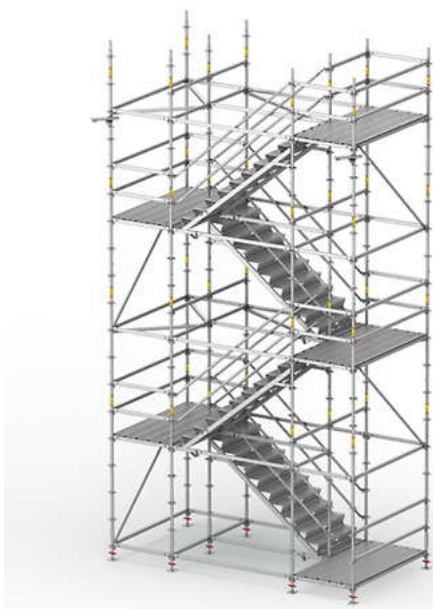
Montáž folií z PVC – P materiálu je přípustné provádět do teploty $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Za teplot pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se doporučuje fólie před rozvinutím temperovat v prostorách, co nejbližší místu zpracování. Práce nesmí být prováděny za nepříznivých povětrnostních podmínek jako je déšť, sněžení a silný vítr.

Zásobování a skladování materiálu, pomocné konstrukce

Materiál bude průběžně dovážen na staveniště nákladními automobily a skladován na paletách v zastřešeném prostoru staveniště. Potřebné množství bude distribuováno na střechu pomocí mobilního jeřábu, navrženého v kapitole 2.4.3. Na střechě bude skladováno vždy jen takové množství materiálu, které je četa schopna zabudovat za jednu směnu. Hromadění materiálu na střechě a přetěžování nosné konstrukce je nepřipustné. Veškerý materiál na střechě musí být zajištěný proti pádu a účinkům větru.

Drobný materiál si budou pracovníci na střechu dopravovat sami, přístup na střechu bude zajištěn po schodišťové věži.

Ocelové schodiště PERI UP 100 se sestavuje ze schodišťových nosníků a jednotlivých stupňů. Desetisloupková schodišťová věž s výškou do 50 m je dimenzována pro zatížení do 3,0 kN/m².



Obrázek 16 - Schodišťová věž PERI UP 100 (17)

Nakládání s odpady

Při realizaci bude vznikat běžný stavební odpad, který bude tříděn do kontejnerů umístěných na staveništi a průběžně odvážen k ekologické likvidaci nebo druhotnému využití v souladu se *zákonem 185/2001 Sb., zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. Při předání stavby doloží zhotovitel vážní lístky a doklady prokazující likvidaci odpadů v souladu s platnou legislativou.

Tabulka 13 - Tabulka odpadů vzniklých prováděním stavebního procesu realizace střešního souvrství se začleněním dle vyhlášky 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů:

Katalogové č.	Název dle katalogového č.	Specifikace
170604	Izolační materiály	Minerální vlna
070213	Plastový odpad	PVC – P fólie
150101	Papírové a lepenkové obaly	papírové trubky
150102	Plastové obaly	Obalové PE fólie

BOZP – rizika a obecná opatření

Při provádění procesu realizace střešního souvrství dojde k vystavení pracovníků zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví dle přílohy č. 5 k *nařízení vlády č. 591/2006 Sb.* a to konkrétně k práci při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m. Z tohoto důvodu musí být dle odst. 2 § 15 *zákona č. 309/2006 Sb.* zpracován plán BOZP. Tento plán zpracuje koordinátor BOZP na základě zhotovitelem předaných rizik, která mohou nastat při provádění prací (rizika uvedena v tabulce č. 14)

Požadavky na bezpečnost při provádění prací ve výškách se blíže zabývá *nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP při práci na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.* Při provádění střešního souvrství je nutné vyvarovat se zejména následujícím rizikům:

Tabulka 14 - Seznam rizik a obecných opatření

Obecná rizika	Opatření
- Zakopnutí, pád osoby na rovině - Zakopnutí, zachycení o překážky - Uklouznutí	Odstranění překážek, komunikace a průchody udržovat volné a průchozí, nezastavovat materiálem a provozním zařízením. Trvale udržovat pořádek na pracovišti. Používat vhodnou obuv, zabraňující uklouznutí. Vyloučit práce za deště, sněhu, povrch udržovat suchý a nekluzký.
- Pád osoby ze chodů, šikmé nesprávné našlápnutí na hranu schodu	Trvale udržovat rovný, nekluzký a nepoškozený povrch stupňů a podest, přidržovat se madel, označit první a poslední schod. Pravidelná kontrola stavu schodišťové věže.
- Pád břemene na nohu, poranění rukou či jiných částí těla při práci s břemeny	Zajistit pevné uchopení břemene, používat držadla či jiné uchopovací otvory, používat vhodné pomůcky, ruční náradí a OOPP
- Úraz následkem zasažení pracovníků el. proudem při běžné činnosti - Pád z výšky v důsledku zasažení el. proudem	Vyloučit činnosti, při nichž by se pracovník dostal do styku s živými částmi pod napětím Soustavně a trvale zabraňovat neodborným zásahům do el. instalace.
Práce ve výškách	Opatření
- Pád pracovníka z výšky	Soustavně vytvářet podmínky pro bezpečnou práci dle NV. 362/2005 Sb. a NV 591/2006 Sb. Při práci ve výškách zajišťovat ohrožené pracovníky přednostně kolektivními ochrannými prostředky, teprve poté použitím OOPP proti pádu. Montáž a demontáž lešení mohou provádět pouze pracovníci s odpovídající kvalifikací (platným lešeníářským průkazem).

	Průběžně zajišťovat všechny volné okraje střechy zábradlím se zárážkou nebo ekvivalentním ochranným prostředkem. Zamezit přístup k volným okrajům pracovišť ve výšce.
- Pád z lešení / schodišťové věže v důsledku působení vnějších sil	Konstrukce lešení musí tvořit prostorově tuhý celek. Používat jen ta lešení, která byla ukončena, vybavena a vystrojena dle ČSN 738101 a přísl. dokumentace a předána do užívání. Lešení pravidelně kontrolovat a zjištěné závady neprodleně odstraňovat.
Propadnutí a pád otvory ve střeše	Nebezpečné otvory zajišťovat vhodnou ochranou (zábradlí, poklopy, záchytné sítě)
Pád předmětu z výšky na osobu	Zajišťovat volné okraje podlah lešení zárážkou na podlaže obedněním, sítí apod. Materiál ukládat bezpečně mimo volný okraj a otvor ve střeše. Vyloučit vstup osob pod zavěšená břemena. Vymezit a ohradit ohrožený prostor pod místem prováděných prací. Dodržovat zákaz shazování materiálu mimo vyhrazená místa.
Ruční nářadí	Opatření
- Popálení pracovníka obsluhy horkým vzduchem nebo dotykem svařovacího přístroje	Používání OOPP proti popálení Nesměřovat proud horkého vzduchu proti osobám, částem těla, obličejům. Před odklizením a úschovou svařovacího stroje nechat vychladnout.
- Působení výparů při ohřátí svařovaných materiálů	Svařovat jen ty materiály, které jsou výrobcem k tomu určeny. V případě potřeby používat OOPP pro ochranu dýchacích orgánů (např. respirátor) Zajistit dostatečnou výměnu vzduchu v místě provádění prací.
- Pořezání, či jiné poranění rotujícím nástrojem	Práci s nástrojem věnovat zvýšenou pozornost. Nezastavovat rotující vřeteno nebo vrták rukou. Nářadí držet pouze za část, která je k tomu určena. Pracovat pouze s funkčním a nepoškozeným nástrojem. Údržbu a seřizování nástroje je možno provádět pouze pokud je odpojen od zdroje el. proudu.
Úrazy očí možnými odlétajícími předměty	Používat OOPP k ochraně zraku.

Příklady zabezpečení otvorů a volného okraje střechy zábradlím, záchytnou sítí a kovovou mříží:



Obrázek 17 - Příklady zajištění střechy proti pádu z volného okraje či propadnutí

Osobní ochranné pracovní pomůcky

Výběr ochranných pracovních pomůcek byl proveden dle *nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, na základě vyhodnocení rizik dle tabulky v příloze č. 1 nařízení vlády č. 495/2001 Sb., uvedené níže.*

Tabulka 15 - Navržené osobní ochranné pracovní prostředky

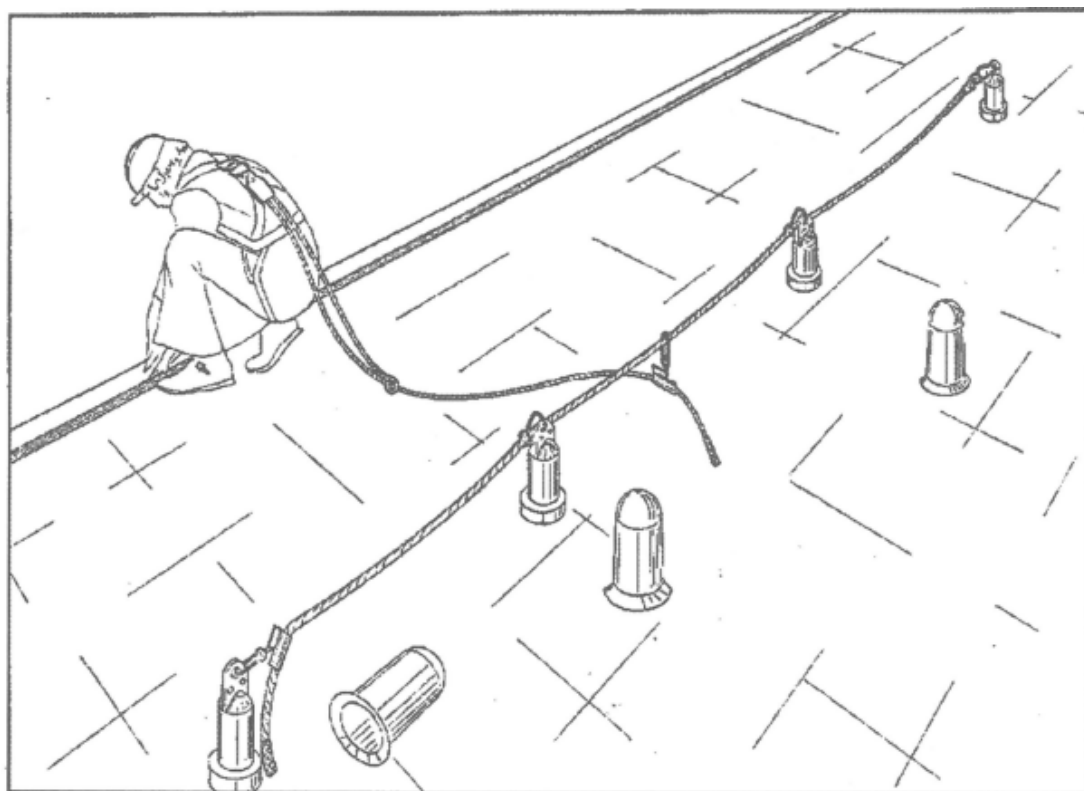
Ochranný prostředek	Práce a činnost vyžadující poskytnutí ochranného prostředku
Ochranná přilba	Práce na staveništi Práce v blízkosti zdvihacích zařízení, jeřábů a dopravníků
Ochranná obuv s podešvemi odolným proti propíchnutí, proražení a proříznutí	Práce na střeších
Ochranné brýle	Práce v sálavém teple Práce s roztavenými látkami nebo v blízkosti těchto látek
Ochrana dýchacích orgánů	Práce s minerální vatou Svařování folií
Reflexní vesta s nehořlavou úpravou	Práce na staveništi Práce v blízkosti zdvihacích zařízení, jeřábů a dopravníků
Ochrana proti pádu (pracovní polohovací systém, systém zachycení pádu)	Práce na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Tabulka 16 - Návrh osobních ochranných prostředků dle přílohy č. 1 nařízení vlády č. 495/2001 Sb.

Tabulka pro vyhodnocení rizik pro výběr a použití ochranných prostředků

		RIZIKA																				
		fyzikální											chemická						biologická			
ČÁSTI TĚLA	Provádění střešního souvrství	mechanická						tepelná		záření			aerosoly		kapaliny		bakterie, viry, paraziti				přísně	antigeny
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		pády z výšky, do hloubky	úder, náraz, rozdrčení	bodné, řezné rány, škrábanice	uklouznutí, upadnutí	vibrace	teplo, ohně	chlád	elektrina	neionizující	ionizující	huk	prach, vlákna	dýmy, mlhy	tuhé látky	ponoření	postříkání	páry, plyny	bakterie, viry, paraziti	přísně	antigeny	
	A	X	X		X																	
	B						X															
	C												X	X								
	D							X														
	E																					
	F	X	X	X	X		X	X														
	G	X	X	X	X		X	X	X													
	H	X	X	X	X		X	X	X													
	I	X	X	X	X		X		X													
	J	X	X	X	X				X													
	K			X			X	X	X													
	L	X	X		X		X	X	X													
	M																					
	N	X	X	X	X		X	X	X													

Ochrana proti pádu se dle ČSN 731901 – Navrhování střech se navrhuje nejen pro účely stavby, ale i pro následný provoz a údržbu střešní konstrukce: „*Střecha musí být přiměřeně plánovanému provozu vybavena zábradlím nebo záchytným systémem pro jištění pracovníků údržby a pro upevnění jejich pomůcek při provádění kontroly, údržby i oprav střechy nebo zařízení a konstrukci přístupných ze střešní plochy.*“ (18). Z tohoto důvodu je vhodné instalování trvalého zařízení kotvicích bodů, které jsou v místě práce propojeny montážním lanem. Maximální dovolená vzdálenost mezi těmito body je 7,5 m. Vzdálenost kotvicích bodů od hrany pádu se volí cca 2 m, rozmístění kotvicích bodů se volí tak, aby systém sloužil primárně jako zádržný, tzn. aby byl znemožněn pád osoby (19).



Obrázek 18 - Schéma zádržného systému (19)

Právní předpisy zabývající se bezpečností a ochranou zdraví při práci:

Zákon č. 309/2006 Sb.,

kterým se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění BOZP při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.,

kterým se stanoví rozsah a bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.,

kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,

o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,

o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

3 Problematika výstavby logistických center

3.1 Zastavování krajiny

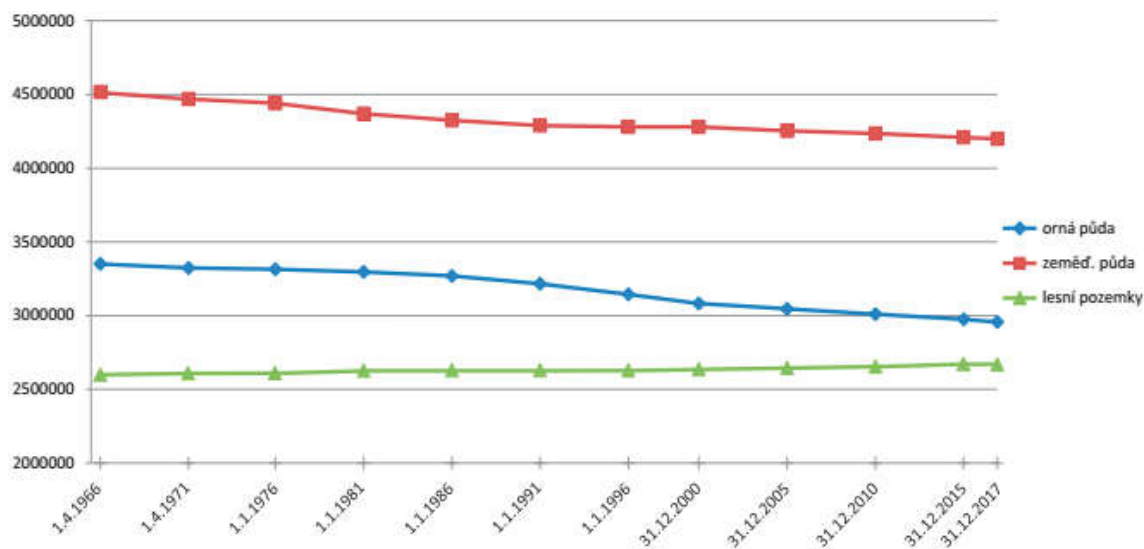
Zastavování krajiny definuje veškerý typ výstavby, díky kterému jsou přírodně propustné povrchy přeměněny na povrchy nepropustné. Toto zastavování, způsobené zejména rozšiřováním měst, postupně narůstá v regionu Evropy zhruba od 50. let 20. století.

Jedním z hlavních faktorů, které v minulosti vedly k masivnější zástavbě krajiny, byl rozvoj industrializace zemědělství, díky němuž bylo umožněno efektivněji využívat zemědělskou půdu a byl lépe uspokojen požadavek na výtěžnost a zemědělské zisky. V řadě míst proto zemědělská půda přestala být nutně důležitá pro zajištění dostatku potravin a stala se prostorem pro stavbu a rozšiřování měst do krajiny (20). Úvaha o zdánlivé nepotřebnosti zemědělské půdy je podporována současnou orientací České republiky na dovoz zemědělských surovin, díky čemuž dlouhodobě klesá potravinová soběstačnost České republiky.

V posledních desetiletích se rapidně zvyšuje podíl zastavěného území a dochází k vyliďňování krajiny vlivem přesunů obyvatel do měst. Ze statistických dat vyplývá, že při téměř stejném počtu obyvatel na území ČR v letech 1930 až 2010, pohybujícím se okolo 10,5 mil vzrostl podíl zastavěné plochy ze 74 682 ha na 131 366 ha, tj. o téměř 76 %, viz tabulka č. 17. Tento fakt jasně dokládá vzrůstající prostorové nároky obyvatel. Snižování množství orné půdy v letech je znázorněno na obr. č. 19 (21).

Tabulka 17 - Počty obyvatel a množství zastavěné plochy v ČR (21)

rok	počet obyvatel	zastavěné plochy (ha)
1930	10 674 388	74 682
1950	8 896 133	85 854
1970	9 807 697	112 564
1991	10 022 150	126 363
1999	10 278 098	130 103
2010	10 532 770	131 366

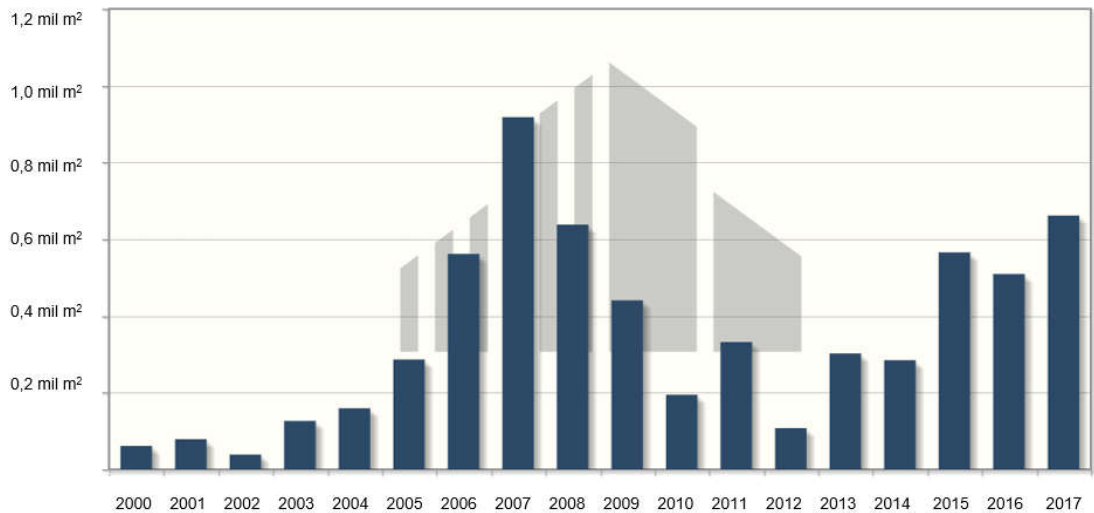


Obrázek 19 - Graf vývoje množství orné půdy, zemědělské půdy a lesních pozemků v ČR (22)

3.2 Skladové a výrobní haly v krajině ČR

Významným typem staveb, kterými je krajina zastavována jsou skladové haly. Tyto skladovací objekty jsou kvůli své povaze jedněmi prostorově nejnáročnějšími, zejména proto, že je nelze z provozních důvodů stavět do výšky. K prostorové náročnosti přispívá i potřeba dopravní infrastruktury pro nákladní automobily, která taktéž tvoří zpevněné nepropustné plochy.

V České republice sledujeme masivní výstavbu skladových a výrobních hal zhruba od roku 2000. Dle statistických údajů vrcholila výstavba těchto objektů v roce 2007. Od roku 2008 počet nově vystavěných skladových objektů klesal v důsledku ekonomické krize, v posledních letech je ale výstavba opět na vzestupu, viz obr. č. 20.

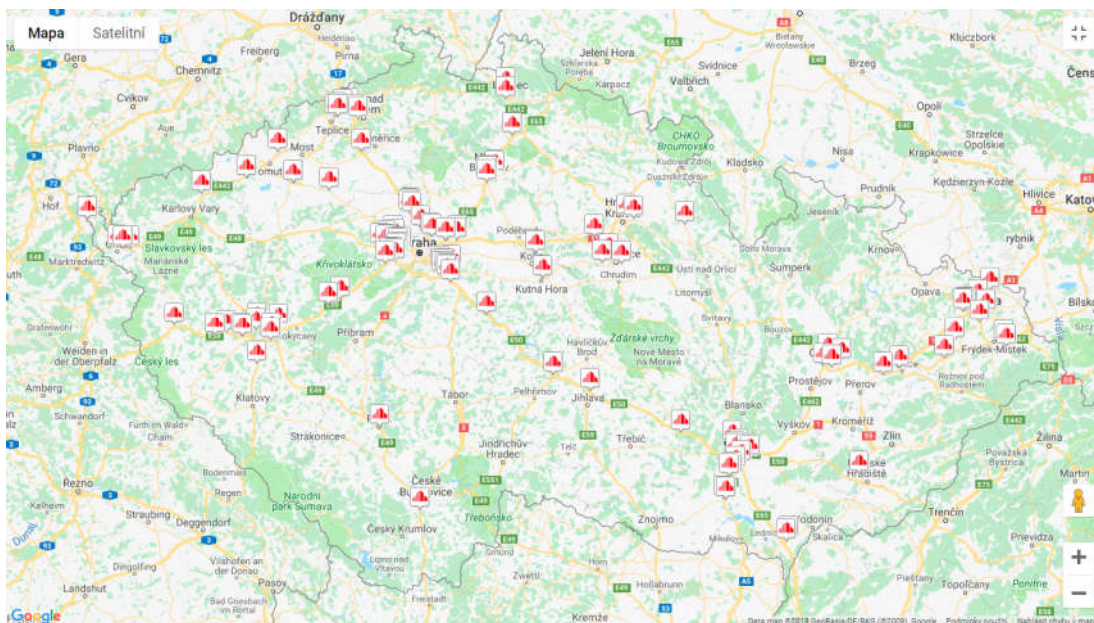


Obrázek 20 - Množství nově vystavěných skladovacích ploch v letech 2000-2017 (23)

Od roku 2000 do roku 2017 přibylo v České republice něco přes 7 mil m² skladovacích ploch (chybí údaje o celkové nově zastavěné ploše, která se předpokládá vyšší vzhledem k nárokům technickou infrastrukturu v okolí hal a logistických center, zejména parkoviště, komunikace a ostatní zpevněné plochy).

Mezi faktory, které řadí Českou republiku mezi země s nejrychlejším růstem výstavby skladových hal patří zejména relativně levná pracovní síla, dobrá geografická poloha a současná ochota úřadů tyto stavby povolovat. Obecně je možné nárůst této výstavby připsat rozvoji sektoru e-komerce (elektronické obchodování, v tomto případě především nakupování zboží přes e-shopy), sektoru automotive, který je na našem území historicky rozšířený a sektoru FMCG (rychloobrátkové zboží pro spotřebitele – potraviny, hygienické a drogistické zboží, spotřební elektronika atd.)

Skladové haly jsou v České republice umístěny nejčastěji kolem velkých měst a hlavních dopravních tahů, zejména v okolí Prahy, Plzně, Hradce Králové, Brna a Ostravy viz obr. č. 21.

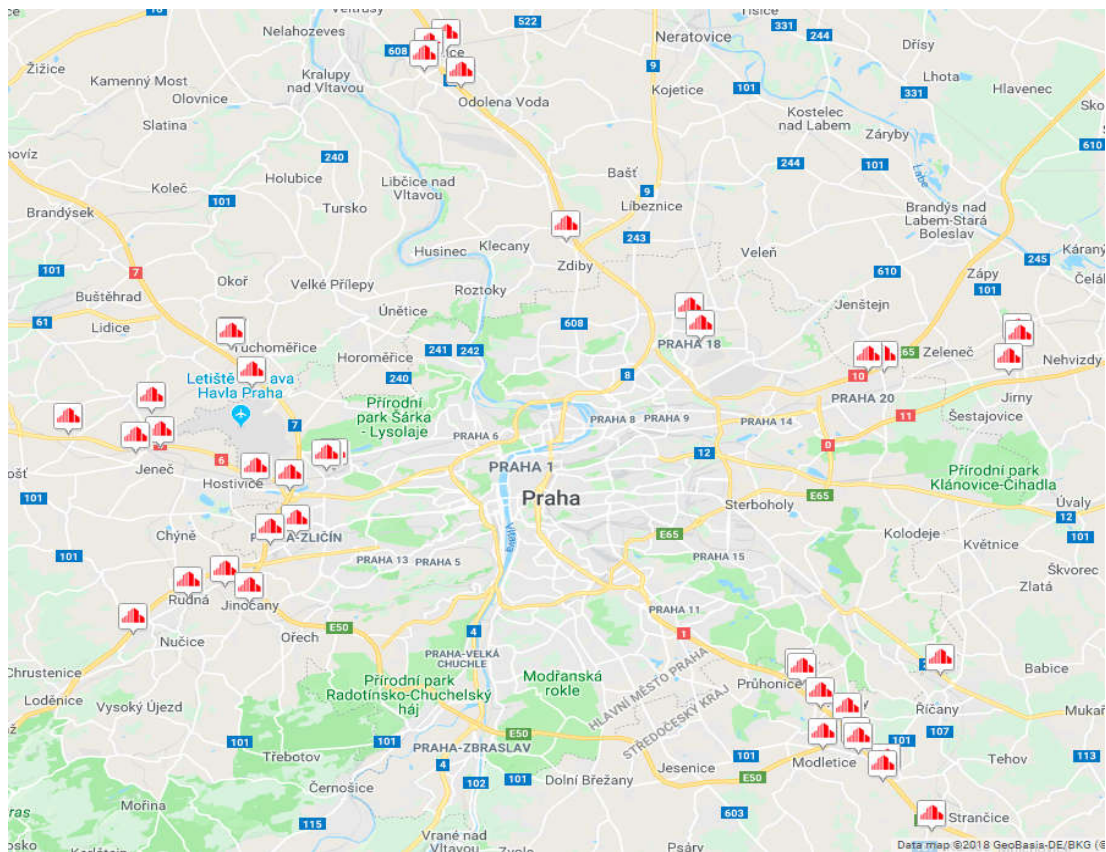


Obrázek 21 - Mapa ČR - skladové areály (24)

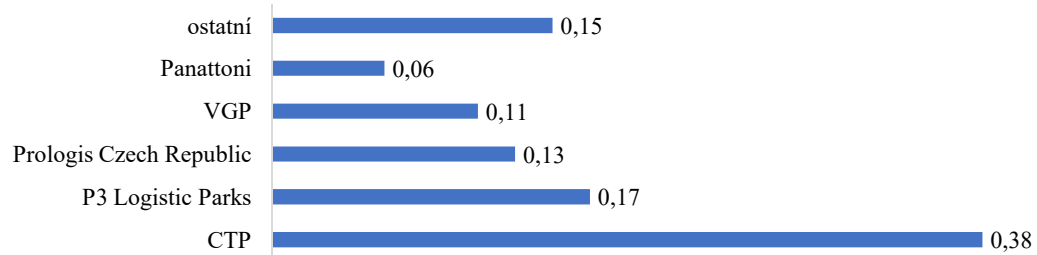
Kolem hlavního města Prahy je podél výpadových silnic několik logistických center, z nichž největší jsou:

Tabulka 18 - Seznam největších logistických center v okolí Prahy

název / společnost	město / dopravní napojení	skladovací plocha
Prologis Park Jirny <i>Prologis Czech Republic</i>	Jirny / D11	350 000 m ²
P3 Prague Horní Počernice <i>P3 Logistic Parks</i>	Praha	348 800 m ²
Prologis Park D1 West & East <i>Prologis Czech Republic</i>	Jažlovice / D1	239 000 m ²
Prologis Park Rudná <i>Prologis Czech Republic</i>	Rudná	221 600 m ²
P3 Prague D1 <i>P3 Logistic Parks</i>	Kunice / D1	176 400 m ²
Segro Logistic Park Prague <i>Segro</i>	Praha	140 115 m ²
P3 Prague D8 <i>P3 Logistic Parks</i>	Zdiby / D8	134 000 m ²
Prologis Park Úžice <i>Prologis Czech Republic</i>	Úžice / D8	97 770 m ²
Prologis Park Airport <i>Prologis Czech Republic</i>	Jeneč / D6	86 000 m ²
P3 Park Prague D11 <i>P3 Logistic Parks</i>	Zeleneč / D11	82 900 m ²



Obrázek 22 - Mapa Praha - skladové areály (24)



Obrázek 23 - Rozdělení skladových ploch ČR podle vlastníků (23)

3.3 Důsledky zastavování krajiny skladovými halami

Zastavování krajiny má zásadní ekologické, urbanistické a ekonomické dopady na její fungování.

Nevratná ztráta úrodné půdy

Největší logistická centra v ČR jsou paradoxně budována v oblastech, které jsou cenné z hlediska zemědělské úrodnosti. Např. logistické parky v Jirnech a v Zelenči nacházející se v blízkosti Polabské nížiny, byly vystaveny v oblasti velmi úrodné půdy. Okolní pozemky vykazují dle katalogu BPEJ (Bonitované půdně ekologické jednotky) bodovou výnosnost až 85 – velmi produkční, s třídou ochrany zemědělského půdního fondu I.

Budoucí logistické a průmyslové areály by bylo vhodnější budovat na již zástavbou dotčených územích, jako jsou např. bývalé průmyslové areály a brownfieldy. Tyto areály bývají také historicky napojené na železnici, jež představuje efektivnější formu dopravy, než je doprava silniční. Další možností je rekonstrukce stávajících nepoužívaných brownfieldových objektů, které by bez nutnosti demolice mohly poskytovat určité skladovací plochy.

Dle tiskové zprávy Nejvyššího kontrolního úřadu (NKÚ) z října 2018 je jedním ze záměrů České republiky přednostně podporovat vznik průmyslových zón na zregenerovaných plochách a areálech, které byly původně nevyužity a často i kontaminovány – tzv. brownfieldech. NKÚ ale upozornilo, že z celkového počtu 102 podpořených zón jich 98 vzniklo na zelené louce. Ministerstvo průmyslu a obchodu od roku 2010 nepodpořilo ze státních peněz výstavbu žádné průmyslové či skladové zóny na území brownfieldu (25). Odhadovaný počet brownfieldů na území České republiky dle Agentury pro podporu podnikání a investic Czechinvest, jež vede seznam brownfieldů, je 11 000.

Vznik tepelných ostrovů

Povrchy budov a zpevněných ploch absorbují výrazně větší množství energie ze solárního záření. Vznikají tak teplotní rozdíly, které v porovnání s nezastavěnou plochou mohou činit až 10 °C. Tento teplotní nárůst lze částečně eliminovat použitím

tzv. zelené střechy, či zelené fasády. Podobná řešení již byla použita, ale z důvodu vyšších pořizovacích nákladů nejsou tato řešení zatím v České republice standardem. V současnosti se nejčastěji používá střešní souvrství s hydroizolační folií na bázi PVC - P. Tyto fólie jsou schopny lépe odrážet sluneční záření než dříve používané asfaltové pásy, výsledný ohřev konstrukce je tak alespoň částečně eliminován.

Použití zelených střech

Hlavními výhodami použití zelených střech na skladových objektech jsou:

- Snížení povrchové teploty střechy a zamezení vzniku tepelných ostrovů
- Ochrana střešního souvrství před cyklickým namáháním teplotou a UV zářením přispívajícím k degradaci materiálu
- Zlepšení tepelně technických vlastností konstrukce střechy

Nevýhodou může být zvýšení plošné hmotnosti střechy, která může mít vliv na statiku nosné konstrukce střechy a tím i na finanční náročnost celého řešení.



Obrázek 24 - Příklad střešního souvrství zelené střechy (26)



Obrázek 25 - Příklad ozelenění fasády, Prologis Park Úžice

Srážky

V přírodním prostředí se přes 90 % vody přirozeně vsákne do půdy nebo se vypaří, 1 ha nezastavěné plochy dokáže zadržet až 3,5 tis. m³ vody (27). Zastavováním krajiny přicházíme o tuto cennou schopnost půdy.

Srážky dopadající na zpevněné plochy je nutné odvádět řízeně pomocí kanalizačního systému. Moderní skladová centra jsou opatřena retenčními nádržemi, kterými je buď voda vsakována zpět do půdy, nebo je z nich přečerpávaná do nejbližších vodních toků či kanalizační sítě. Aby mohlo být se srážkovou vodou takto nakládáno, nesmí být nijak znečištěna. Voda stékající po površích parkovacích ploch a komunikací může být znečištěna ropnými látkami unikajícími z vozidel. Z tohoto důvodu se navrhuje jednotlivé svody z povrchů jako oddílné a opatřují se odlučovači ropných látek. Po předčištění jsou dále svedeny do kanalizační sítě. Pokud je to technicky možné a nehrozí kontaminace půdy, mělo by být zasakování vody upřednostňováno před odvodem do kanalizační sítě.

Jako ochranné retenční nádrže sloužící ke krátkodobému zadržení většího množství srážkové vody se v logistických centrech nejčastěji používají tzv. suché poldry, nebo betonové retenční nádrže. Z těchto nádrží je voda dále postupně

vypouštěna nebo nuceně čerpána do stoky, nebo blízkých vodních toků. Část může být využita k provozním účelům např. na zavlažování zeleně.

Vhodnou variantou zacházení s dešťovou vodou jsou již zmíněné zelené střechy. Absorbovaná voda ve vrstvě substrátu zavlažuje zeleň a vypařuje se do okolí, čímž se stává přirozeně součástí hydrologického cyklu vody.

Hospodaření se srážkovými vodami bude do budoucna vzhledem k nárůstu problémů s nedostatkem vody v obdobích sucha velmi diskutovaným tématem. Dají se očekávat legislativní změny, jimiž budou upravena a zpřísněna pravidla pro nakládání se srážkovými vodami.



Obrázek 26 - Příklad betonové retenční nádrže Prologis Park Jirny



Obrázek 27 - Příklad suché retenční nádrže, vyfotografováno těsně po přivalovém dešti, Prologis Park Jirny

Fragmentace krajiny

Fragmentace krajiny je dělení ucelených částí krajiny na menší plochy. Negativní dopad má zejména na živočichy žijící v dotčené lokalitě, kteří jsou omezeni v migraci, shánění potravy i rozmnožování.

Nárůst dopravy

Provoz logistických center je úzce spjat s nákladní dopravou, jež představuje zátěž pro komunikace, nárůst hluku a vibrací a znečištění ovzduší. Množství kamionově přepravovaného zboží dle statistik ČSÚ roste od roku 2012. Jedním z řešení snížení počtu nákladní automobilové dopravy by bylo budování skladů v blízkosti železnic a využívání efektivnější železniční dopravy.

Estetika

Sklady jsou v současnosti stavěny jako čistě účelové a často nevzhledné budovy, které svým vzhledem nezapadají do krajiny. Částečným řešením by mohlo být zvýšení důrazu na sadové úpravy a zvýšení zeleně v areálech a již zmíněné ozelenění fasád. Vytvoření tzv. stromových bariér okolo logistických parků by mělo pozitivní vliv

na začlenění skladů do krajiny, snížení světelného znečištění dopadajícího na okolní zástavbu, eliminaci hluku a zachycení smogu.

3.4 Logistická centra a trvalá udržitelnost

Jedním ze současných trendů v oblasti výstavby logistických objektů je trvalá udržitelnost. Při návrhu nových objektů je kladen důraz zejména na:

- **Spotřebu a zdroje energie** – užívání úsporných spotřebičů, současným trendem je např. využívání úspornějšího LED osvětlení.
- **Vnitřní prostředí budovy** – tepelná pohoda, upřednostnění denního osvětlení před umělým, např. zvýšením počtu světlíků a okenních otvorů, možnost přirozeného větrání apod.
- **Používání materiálů s nízkým dopadem na životní prostředí** – přírodní materiály a materiály z obnovitelných zdrojů.
- **Využití půdy a venkovního prostoru v areálu** – hospodaření s dešťovou vodou, minimalizace zpevněných ploch, zeleň v areálech.
- **Nakládání s odpady** – během výstavby i v průběhu užívání budov, snaha o eliminaci produkce odpadů, kompostování, recyklace.
- **Hospodaření s vodou** – využívání šedé vody na splachování toalet, využívání dešťové vody na závlahy.

Příkladem snahy o vytvoření ekologicky šetrné budovy může být skladová hala DC18 v Rudné u Prahy, která získala v certifikaci BREEM (systém hodnocení vlivu staveb na životní prostředí) hodnocení Outstanding (88,09 %), což je v současnosti v oblasti logistické výstavby v ČR nejlepší výsledek.

3.5 Ochrana krajiny

Ochrana zemědělského půdního fondu

„Zemědělský půdní fond je základním přírodním bohatstvím naší země, nenahraditelným výrobním prostředkem umožňujícím zemědělskou výrobu a je jednou z hlavních složek životního prostředí. Ochrana zemědělského půdního fondu, jeho zvelebování a racionální využívání jsou činnosti, kterými je také zajišťována ochrana a zlepšování životního prostředí“ (28). Z tohoto důvodu je nutné chránit jej před nadměrnou a nenávratnou ztrátou půdy v důsledku trvalých záborů.

„Pro nezemědělské účely je nutno použít především nezemědělskou půdu, nezastavěné a nedostatečně využití pozemky v zastavěném území nebo na nezastavěných plochách stavebních pozemků staveb mimo tato území, stavební proluky a plochy získané zbořením přežilých budov a zařízení. Musí-li v nezbytném případě dojít k odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu, je nutno především:

- *odnímat zemědělskou půdu přednostně na zastavitelných plochách,*
- *odnímat přednostně zemědělskou půdu méně kvalitní; kritériem kvality půdy jsou třídy ochrany,*
- *co nejméně narušovat organizaci zemědělského půdního fondu, hydrologické a odtokové poměry v území a síť zemědělských účelových komunikací,*
- *odnímat jen nejnutnější plochu zemědělského půdního fondu a po ukončení nezemědělské činnosti upřednostňovat zemědělské využití pozemků,*
- *při umísťování směrových a liniových staveb co nejméně zatěžovat obhospodařování zemědělského půdního fondu a*
- *po ukončení povolení nezemědělské činnosti neprodleně provést takovou terénní úpravu, aby dotčená půda mohla být rekultivována a byla způsobilá k plnění dalších funkcí v krajině podle plánu rekultivace“ (28).*

Ochrana krajiny by měla být na území České republiky zajištěna zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a vyhláškou 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.

V tuto chvíli ale není ochrana půdy na úrovni rozhodujících orgánů dostatečně koordinována. Dle vyhlášky 13/1994 Sb. by ochranu měla zajišťovat územně plánovací

dokumentace jednotlivých obcí, do které se ale mohou často promítat lokální ekonomické, politické a jiné zájmy, které mohou těžit z možnosti zastavení krajiny.

V zákoně o ochraně zemědělského půdního fondu stojí, že zemědělskou půdu I. a II. třídy ochrany lze odejmout pouze v případech, kdy jiný veřejný zájem výrazně převažuje nad veřejným zájmem ochrany zemědělského půdního fondu. Toto pravidlo ale neplatí při posuzování ploch, které jsou obsaženy v platné územně plánovací dokumentaci a pokud při nové územně plánovací činnosti nemá dojít ke změně jejich využití.

Pořizovateli územně plánovací dokumentace jsou dle *zákona 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu*, obce a je tedy v jejich zájmu nastavit tuto dokumentaci takovým způsobem, aby logistická centra neznepríjemňovala život okolním obyvatelům.

Posuzování vlivů na životní prostředí

Posuzování vlivů na životní prostředí (dále jen proces EIA) je v České republice upraveno *zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí*.

„Proces posuzování vlivů záměrů a koncepcí na životní prostředí je založen na systematickém zkoumání a posuzování jejich možného působení na životní prostředí. Smyslem je zjistit, popsat a komplexně vyhodnotit předpokládané vlivy připravovaných záměrů a koncepcí na životní prostředí a veřejné zdraví ve všech rozhodujících souvislostech. Cílem procesu je zmírnění nepříznivých vlivů realizace na životní prostředí“ (29).

Bez závěru procesu posuzování vlivů na životní prostředí nesmí povolující úřad (např. stavební úřad) rozhodnout o povolení záměru. Předmětem tohoto procesu jsou záměry, které svým rozsahem dosáhnou příslušné limitní hodnoty. Ostatní záměry jsou tzv. podlimitní a posouzení vlivu na životní prostředí může být vyžadováno na základě rozhodnutí zjišťovacího řízení.

Logistická centra jsou ale povolována nejčastěji postupně po jednotlivých objektech, které mohou být vyhodnoceny jako podlimitní záměry. Tímto se v praxi může stát, že logistické centrum roste postupně a proces EIA není vyžadován na výsledný celek.

3.6 Závěr části 3

Podíl odvětví dopravy a skladování na hrubé přidané hodnotě v České republice je dle Českého statistického úřadu dlouhodobě kolem 6 %. Počet osob pracujících v tomto sektoru byl v roce 2017 cca 260 tis., což je pro srovnání zhruba o 60 tis. více než v sektoru stavebnictví (30). Z toho plyne, že logistika je jedním z hlavních sektorů českého hospodářství. Tlak spotřebitelů na sortiment a rychlost dodání zboží zvyšuje obecně nároky na skladování a dopravu. Skladovým centrům je potřeba do budoucna věnovat více pozornosti, a to zejména při návrhu způsobu začlenění do krajiny.

4 Porovnání doby výstavby

Z časových harmonogramů stavebně technologického projektu vyplynula doba potřebná k výstavbě objektu skladové haly DC3 - devět měsíců. Tlak na rychlost výstavby je vyvíjen zejména investory, kteří při dnešních cenách za pronájem haly v průměru 110 Kč/m²/měsíc, přicházejí každý měsíc, kdy hala není pronajata, u tohoto objektu v průměru o 3 mil Kč (bez započtení nákladů na provoz).

Z poskytnutých údajů stavebních firem realizujících obdobné projekty vyplývá, že jsou schopny podobně rozsáhlé objekty realizovat ve výrazně kratší době, než je doba stanovená stavebně technologickým projektem, a to řádově o 30 – 40 %. Takovéto zkrácení doby realizace vede k úsporám nákladů spojených s délkou výstavby jako jsou např. náklady vynaložené na pronájem a provoz zařízení staveniště.

Faktory urychlení výstavby:

Navýšení počtu pracovníků, kterým lze zároveň předpokládat vyšší náklady na zařízení staveniště. Tyto náklady ale vynakládáme kratší dobu než v případě nižšího počtu pracovníků.

Navýšení počtu mechanizace, zejména mobilních zdvihacích prostředků, díky kterým lze výrazně urychlit montáže nosné konstrukce a opláštění. Náklady na větší počet mechanizace jsou téměř stejné jako při použití nižšího počtu po delší dobu. Liší se pouze v nákladech na dopravu strojů.

Rychlost výstavby se také odvíjí od použitých postupů a sledů jednotlivých činností. Skladových hal, jako je hala, jež je předmětem této práce, bylo stejným investorem realizováno již více než deset. Jednotlivé haly se liší pouze velikostí, členěním administrativních vestaveb a technickou infrastrukturou. Použité technologie, konstrukční systém a skladby konstrukcí jsou vždy téměř stejné. Tímto se s každou realizací optimalizuje stavební výroba natolik, že je doba výstavby zkrácena na minimum, které nelze z důvodu technologických přestávek a daných postupů již více zkrátit. Je tedy důležité rozlišovat výstavbu objektu, který stavební firma realizuje poprvé a výstavbu objektu, který byl realizován tolikrát, že jej lze téměř

považovat téměř za výrobek. Zpracovaný stavebně technologický projekt předpokládá realizaci objektu stavební společnosti s obvyklými zkušenostmi, proto je doba výstavby stanovena na devět měsíců. Nasazení počtu pracovníků a postup výstavby je blíže znázorněn v časoprostorovém grafu.

5 Závěr

Závěrem stavebně technologického projektu je stanovení délky a postupu výstavby, prostorové uspořádání zařízení staveniště a předpokládané nasazení pracovníků a mechanizace. Začátek výstavby objektu byl plánován na začátek března 2019 a předpokládané ukončení výstavby, vycházející z harmonogramu, je 2. pol. prosince 2019. Rozdíl délky doby výstavby v porovnání s údaji realizačních firem je odůvodněn zejména jejich zkušeností s opakující se realizací obdobných objektů.

Při zhodnocení dopadů výstavby plošných halových objektů vyšel jako jeden z nejvíce negativních úbytek volné půdy, jež by měl vést k častějšímu zamyšlení a diskuzi nad prospěšností účelu trvalého záboru. Do budoucna je důležité stanovit jasná pravidla pro novou výstavbu skladových center tak, aby byla vhodněji začleňována do krajiny a byly eliminovány dopady na životní prostředí a život obyvatel v jejím bezprostředním okolí.

Seznam použitých zdrojů

1. Prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng. CONTEC v. 12.12 - Automatizovaný systém pro přípravu a řízení realizace staveb.
2. Prologis Czech Republic - Prologis Park Úžice. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://prologisceeseearch.com/en/warehouse-parks/czech-republic/prologis-park-prague-uzice/>.
3. Jarský Čeněk, Musil František, Svoboda Pavel, Lízal Petr, Motyča Vít, Černý Jaromír. *Technologie staveb II PŘÍPRAVA A REALIZACE STAVEB*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. ISBN 80-7204-282-3.
4. LIEBHERR Products. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/ltm-mobile-cranes/details/ltm103021.html>.
5. TOI TOI - Produkty k pronájmu - Stavební buňky a kontejnery. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-kontejnery>.
6. Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
7. Mapy.cz - Plánování. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://mapy.cz/zakladni?planovani-trasy>.
8. CEMEX CZ - Katalog čerpadel CEMEX. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.cemex.cz/documents/46856796/46979643/Katalog-čerpadel-CEMEX.pdf/b9f3fdf2-2bc1-2796-e0d1-a94f09e55b91>.

9. DEK Technická podpora - Ploché střechy. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=496620.
10. fatrafol - Produkty - Mechanicky kotvená střecha - fatrafol 810. [Online] [Citace: 14. prosince 2018.] <https://www.fatrafol.cz/produkty/izolace-strechy/mechanicky-kotvena-strecha/fatrafol-810/>.
11. ROCKWOOL - Produkty - Izolace pro ploché střechy. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.rockwool.cz/produkty/izolace-pro-ploche-strechy/>.
12. DEK Parozábrany. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] https://www.dek.cz/produkty/detail/2600701000-deksepar-tl-0-2mm-50m-x-4m-200m2-bal?tab_id=popis.
13. FATRA a.s. fatrafol - Konstrukční a technologický předpis Fatrafol - S. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.fatrafol.cz/wp-content/uploads/2016/08/KTP-Fatrafol-S-CZ-web.pdf>.
14. DEK, Kolektiv pracovníků Ateliero. DEK Technická podpora - Montážní návod DEKPLAN střešní folie. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=813697572.
15. EJOT - Produkty - Montážní automaty a poloautomaty. [Online] [Citace: 14. prosinec 2018.] <https://www.ejot.cz/produkty/stavebni-upevnovani/kotveni-plochych-strech/montazni-automaty-a-poloautomaty/>.
16. LEISTER Products. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.leister.com/en/plastic-welding/products/automatic-welders/varimat-v2/varimat-v2>.
17. PERI - Produkty - Lešení. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.peri.cz/produkty/leseni/ocelove-schodiste-peri-up-100-125.html>.

18. ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. ICS 91.060.20.
19. *Systémová plochá střecha na trapézovém plechu*. Sdružení výrobců pro ploché střechy. 2012.
20. *Fenomén zastavování krajiny - Urban sealing*. Šerek Jiří, VUT Brno, Fakulta architektury. 2014. XVIII. Vědecká konference doktorandů: sborník textů. stránky 147-152. ISBN 978-80-214-4994-7.
21. Jackson Bergatt, Jiřina. Měření efektivnosti využívání urbanizovaného území. *Envigogika 2012 7(2)*. [Online] 2012. [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/357>.
22. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí ČR. *ČÚZK*. [Online] 2018. [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu.aspx>. ISBN 978-80-88197-02-7.
23. Cushman & Wakefield Czech - Průzkum trhu - Statistika ČR - Výstavba. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.czech-industrial.cz/statistika-cr>.
24. Cushman & Wakefield Czech - Vyhledávání skladů. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.czech-industrial.cz/nemovitosti/>.
25. Odbor komunikace, Nejvyšší kontrolní úřad. Nejvyšší kontrolní úřad - tisková zpráva ke KA č. 18/01. [Online] 22. 10 2018. [Citace: 15. prosinec 2018.] <https://www.nku.cz/scripts/detail.php?id=9992>.
26. Svoboda Zbyněk, Chaloupka Karel. *PLOCHÉ STŘECHY Praktický průvodce*. Praha : GRADA Publishing a.s., 2009. ISBN 978-80-247-6635-5.

27. Ing. Jan Vopravil, Ph.D., Ing. Tomáš Khel - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. Stav půdy ČR a její vliv na retenci vody. *www.cuzk.cz*. [Online] [Citace: 5. ledna 2019.] https://www.cuzk.cz/O-resortu/Nemoforum/Akce-Nemofora/Seminare/BPEJ-a-pozemkove-upravy/01122016_BPEJ_Vopravil_Khel.aspx.
28. Zákon č. 334/1992 Sb., Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu.
29. Ministerstvo životního prostředí - Posuzování vlivů na životní prostředí. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] https://www.mzp.cz/cz/posuzovani_vlivu_zivotni_prostredi.
30. Český statistický úřad - Podíl odvětví na hrubé přidané hodnotě České republiky. [Online] [Citace: 15. prosinec 2018.] https://www.czso.cz/documents/10180/46173161/32018117_0402.pdf/5c7605b5-0721-4b56-9f80-9ff274603fc3?version=1.2.

Seznam použitých zkratk a symbolů

DSP	dokumentace pro stavební povolení
RPD	realizační dokumentace
č. parc.	číslo parcelní
XPS	extrudovaný polystyren
PE	polyethylen
PVC	polyvinylchlorid
SDK	sádrokarton / sádrokartonový
TZB	technické zařízení budov
SHZ	stabilní hasící zařízení
STL	středotlaký
SO	stavební objekt
IO	inženýrský objekt
ŽB	železobeton / železobetonový
TE	technologická etapa
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DN	jmenovitý průměr
TV	teplá voda
TUV	teplá užitková voda
k.ú.	katastrální území
tl.	tloušťka
PVC – P	měkčený polyvinylchlorid
NV	nařízení vlády
el. / EL	elektřina / elektrický
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
FMCG	rychloobrátkové zboží (Fast Mooving Consumer Goods)
NKÚ	Nejvyšší kontrolní úřad
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
ČSÚ	Český statistický úřad
LED	světelná dioda

BREEM	metoda environmentálního hodnocení budov (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
EIA	Posuzování vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)
ZS	zařízení staveniště
prefa.	prefabrikovaný
EPS	elektronická požární signalizace
ŠD	šterkodrt'
PHP	přenosné hasící přístroje
ORL	odlučovač ropných látek
VN	vysoké napětí
DZ	dopravní značení
SIL	silnoproud / silnoproudý
SLA	slaboproud / slaboproudý
VZT	vzduchotechnika
MAR	měření a regulace
ZP	zařizovací předmět
ZTI	zdravotechnické instalace
HI	hydroizolace
TI	tepelná izolace
VaN	vady a nedodělky
mn.	množství
m.j.	měrná jednotka

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Logistický areál Prologis Park Úžice	10
Obrázek 2 - Logistický areál Prologis Park Úžice	11
Obrázek 3 – Směry realizace etapových procesů.....	18
Obrázek 4 - Schéma objektu - rozdělení na úseky	19
Obrázek 5 - Směry postupů výstavby etapových procesů	21
Obrázek 6 - Schéma úseků a technologických etap	22
Obrázek 7 - Jeřáb Liebherr LTM 1030 - 2.1	23
Obrázek 8 - Diagram nosnosti mobilního jeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1.....	24
Obrázek 9 - Rozdělení objektů zařízení staveniště	27
Obrázek 10 - Typové buňky.....	28
Obrázek 11 - Trasa přepravy čerstvého betonu	43
Obrázek 12 - Pracovní rozsah autodomíhávače s čerpadlem	43
Obrázek 13 - Schéma skladby střešního souvrství.....	44
Obrázek 14 - Schematický řez skladbou střešní konstrukce	45
Obrázek 15 - Kotevní automat / Svařovací automat	54
Obrázek 16 - Schodišťová věž PERI UP 100	55
Obrázek 17 - Příklady zajištění střechy proti pádu	58
Obrázek 18 - Schéma zádržného systému.....	61
Obrázek 19 - Graf vývoje mn. orné půdy, zemědělské půdy a lesních pozemků	64
Obrázek 20 - Množství nově vystavěných skladovacích ploch	65
Obrázek 21 - Mapa ČR - skladové areály	66
Obrázek 22 - Mapa Praha - skladové areály	67
Obrázek 23 - Rozdělení skladových ploch ČR podle vlastníků.....	67
Obrázek 24 - Příklad střešního souvrství zelené střechy	69
Obrázek 25 - Příklad ozelenění fasády, Prologis Park Úžice.....	70
Obrázek 26 - Příklad betonové retenční nádrže Prologis Park Jirny	71
Obrázek 27 - Příklad suché retenční nádrže, Prologis Park Jirny	72

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Seznam předané dokumentace	15
Tabulka 2 - Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách	20
Tabulka 3 - Hodnoty součinitele pracovní fronty	22
Tabulka 4 - Nejrozměrnější a nejtěžší zdvihaná břemena	23
Tabulka 5 - Dimenzování staveništních WC	27
Tabulka 6 - Dimenzování staveništních umýváren.....	28
Tabulka 7 - Příkony stavebních strojů a objektů zařízení staveniště	30
Tabulka 8 - Spotřeba vody	32
Tabulka 9 - Přibližný návrh světlosti vodovodního potrubí	33
Tabulka 10 – Možné odpady vzniklé při výstavbě	37
Tabulka 11 - Vstupní materiály a výrobky	45
Tabulka 12 - Soupis pracovních pomůcek, náradí a strojů	53
Tabulka 13 - Tabulka odpadů	55
Tabulka 14 - Seznam rizik a obecných opatření	56
Tabulka 15 - Navržené osobní ochranné pracovní prostředky.....	59
Tabulka 16 - Návrh osobních ochranných prostředků	60
Tabulka 17 - Počty obyvatel a množství zastavěné plochy v ČR	63
Tabulka 18 - Seznam největších logistických center v okolí Prahy	66