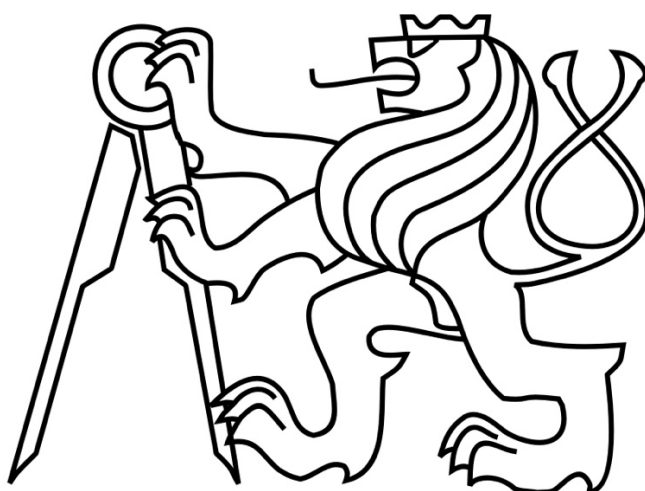


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Zátopek

Jméno: Vladimír

Osobní číslo: 439017

Zadávací katedra: K126 - Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Management a ekonomika ve stavebnictví

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Sklad zemědělských produktů - aktivní větrání

Název bakalářské práce anglicky: Stock of agricultural products - active ventilation

Pokyny pro vypracování:

Položkový rozpočet na "Sklad zemědělských produktů". - software KROS 4.

Technologický postup.

Tvorba agregovaných položek.

Ekonomické vyhodnocení variant aktivního větrání.

Seznam doporučené literatury:

RENÁTA SHNEIDEROVÁ HERALOVÁ..(ET.AL.). Kalkulace nákladů ve stavebnictví.: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební 2017. ISBN: 9788001063484.

RENÁTA SHNEIDEROVÁ HERALOVÁ..(ET.AL.).Oceňování v rámci výstavbového projektu(propočty, položkové rozpočty).: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební 2013. ISBN: 9788001052266.

JARSKÝ, a kol.:Technologie staveb II - Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003.

JAROSLAV SÝKORA. Zemědělské stavby - Základy navrhování, Grada Publishing, a.s., 2014.ISBN: 9788024752730.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Iveta Střelcová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018

Termín odevzdání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího/práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucí bakalářské práce Ing. Ivety Střelcové, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal jsou uvedeny v seznamu zdrojů a literatury.

V Praze dne 25.5.2018

Vladimír Zátopek

## PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří hlavně vedoucí bakalářské práce Ing. Ivetě Střelcové, Ph.D., také dosavadnímu profesnímu mentorovi Mariánu Kopřivovi za jeho úsilí při vedení. Rád zmíním pana Jana Bureše, projektového manažera společnosti Agroing Brno s.r.o., se kterým probíhaly odborné konzultace na téma skladování obilovin.

V Praze dne 25.5.2018

Vladimír Zátopek

**Hala zemědělských produktů – aktivní větrání**  
(Stock of agricultural products – active ventilation)

## Anotace

Tématem bakalářské práce je technologie aktivního větrání v zemědělských skladech, jejich popis, účel a cena. Práce je rozdělena do několika částí. První část je zaměřena na základní rozdělení skladů zemědělských produktů. Ve druhé části je uveden způsob aktivního větrání skladovaného materiálu a jejich použití v České republice. Poslední část bakalářské práce se zabývá použitím na konkrétní hale s variantami technologie aktivního větrání včetně jejich ekonomického vyhodnocení a vytvoření agregovaných položek jednotlivých typů. V závěru je vyhodnoceno aktivní větrání z hlediska ceny, jednoduchosti výstavby a užívání.

## Annotation

The topic of the bachelor thesis is the technology of active ventilation in agricultural warehouses, their description, purpose and price. The work is divided into several parts. The first part is focused on the basic distribution warehouses for agricultural products. In the second part is provided a method of active ventilation of the stored material and their use in the Czech republic. The last part of the thesis deals with the use of the particular lobby with the variants of the technology of active ventilation including their economic evaluation and the creation of the aggregated items of the individual types. In the end it is the evaluation of the active ventilation in terms of price, simplicity of construction and use.

### Klíčová slova

Zemědělské haly, sklad zemědělských produktů, aktivní větrání, položkový rozpočet, agregovaná položka, cenové ukazatele, technologický postup, montáž větracích kanálků

### Key words

Agricultural halls, agricultural product's storehouse, active ventilation, item budget, aggregate item, price indicators, technological proces, installation of ventilation duct.

## Obsah

1	Úvod.....	4
2	Skladování potravinářských zrnin .....	5
2.1	Ošetřování zrna aktivním provzdušňováním.....	5
2.1.1	Základní vlastnosti zrnin .....	5
2.1.2	Ošetřování zrna provzdušňováním.....	6
2.1.3	Význam a účel aktivního provzdušňování.....	6
2.1.4	Ventilátory k provzdušňování zrna .....	6
2.1.5	Doba skladování.....	7
2.2	Skladovací prostory.....	7
2.3	Požadavky na konstrukci skladů.....	7
2.3.1	Konstrukce sil .....	8
2.3.2	Konstrukce hal .....	9
3	Rozdělení skladů a typy skladování.....	10
3.1	Věžové sklady zrnin.....	10
3.1.1	Sila s plochým dnem .....	10
3.1.2	Sila s výsypkou .....	12
3.1.3	Zásobníky na obiloviny .....	12
3.2	Halové sklady .....	12
3.2.1	Dělicí stěny .....	13
3.2.2	Vnitřní zásobníky .....	13
3.3	Kombinované sklady.....	14
3.4	Podlahové sklady – sýpky .....	14
4	Aktivní větrání.....	15
4.1	Pylonové větrání .....	15
4.2	Provzdušňovací jehly .....	15
4.3	Podlahové větrání.....	16
4.4	Zadávací požadavky.....	17
4.5	Naskladňování a vyskladňování materiálu.....	17
5	Použití v ČR .....	18



5.1	Představení firmy Agroing Brno s.r.o.	18
5.1.1	Provozdušňovací jehly	18
5.1.2	Pylonové větrání	20
5.1.3	Kanálové větrání	21
5.1.4	Shrnutí	22
6	Projekt – Sklad zemědělských produktů	25
6.1	Popis stavby	25
6.1.1	Základní charakteristika objektu	25
6.1.2	Provozní řešení a užívání stavby	25
6.1.3	Hygienické požadavky	26
6.1.4	Technologie skladování	26
6.2	Podlahové větrání	26
6.2.1	Technologický postup při montáži provozdušňovacích kanálů	27
6.2.2	Změny a nedostatky montáže z praxe	27
6.2.3	Návrh změn k vylepšení postupu	28
6.3	Rozpočet stavby	28
6.3.1	Rozpočet technologie větrání – Provozdušňovací jehly	29
6.3.2	Rozpočet technologie větrání – Pylonové větrání	30
6.3.3	Rozpočet technologie větrání – Provozdušňovací kanály	32
6.3.4	Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání	33
6.3.5	Rekapitulace rozpočtů stavebních objektů	35
6.4	Vyhodnocení rozpočtů jednotlivých stavebních objektů	38
7	Tvorba agregovaných položek	40
7.1	Provozdušňovací jehly	40
7.2	Pylonové větrání	41
7.3	Provozdušňovací kanály – výchozí podklady	42
7.3.1	Rozpočet technologie - 2017_05_15 – Švábstaf s.r.o.	43
7.3.2	Rozpočet technologie - 2015_11_18 – Farma Mach	44
7.3.3	Rozpočet technologie - 2017_03_08 – Kelečsko a.s.	45
7.3.4	Rozpočet technologie - 2018_05_04 – Němeček	46
7.3.5	Kritéria pro určení jednotkové ceny	46
8	Závěr	48

9	Seznam obrázků.....	49
10	Seznam tabulek.....	49
11	Seznam grafů.....	50
12	Seznam příloh.....	50
13	Seznam zdrojů .....	50

# 1 Úvod

Bakalářská práce se zabývá technologií aktivního větrání v halových skladech zemědělských produktů. Cílem je ekonomické vyhodnocení po stránce cenové, jednoduchost montáže technologie a praktické využití v provozu.

Každý sklad slouží k uchování produktů nebo zboží za účelem zisku. Fyzický sklad tedy přijímá zboží a výrobky k distribuci dalším spotřebitelům nebo podnikům. Funkcí skladu v našem případě je uchování skladovaných produktů. K tomu abychom dokázali udržet požadovanou kvalitu skladovaného materiálu musíme znát jeho základní vlastnosti a požadavky na skladování, což je klíčem k návržení vhodného typu a dimenze technologie větrání, ale také konstrukce skladovacího prostoru.

První část je věnovaná požadavkům na skladování potravinářských zrnin a požadavkům skladovacích prostorů. K základním vlastnostem skladovaných zrn, které ovlivňují návrh, patří například samozahřívání nebo intenzivní dýchání. Tyto vlastnosti jsou detailněji popsány v kapitole 2. Do této části bakalářské práce patří i základní rozdělení skladovacích prostorů.

Navazující část se zabývá technologií potřebnou ke konzervaci zrna. Jedna z metod ošetřování a konzervace zrna je aktivní provzdušňování. Podstatou je snížení teploty skladovaného zrna. To má za následek řetězec pochodů ovlivňující kvalitu materiálu. Technologie se nazývá aktivní větrání. Tato technologie slouží k chlazení, větrání a sušení obilovin, řepky, luskovin, brambor ale i trávy. Pro představu využití technologie aktivního větrání v České republice je vyčleněna samostatná kapitola. Pro tuto kapitolu byly použity záznamy společnosti Agroing Brno s.r.o., což je společnost s největším zastoupením na českém trhu v oblasti technologie zpracování obilovin a výrobků krmných směsí.

Univerzálnost skladovacího prostoru je dána typem použité technologie. Nejuniverzálnější řešení je skladovací hala se zabudovanými podlahovými větracími kanály. Tento typ je detailně popsán se všemi úskalími v praktické části bakalářské práce. Jedná se tedy o novostavbu typické skladovací haly. Konstrukce je tvořena ocelovým skeletem a železobetonovými stěnami. Je uvažováno s variantami všech typů aktivního větrání, které jsou porovnávány z hlediska finanční investice investora, ale i praktičnosti v provozu. Výsledkem je určení nejlepšího typu aktivního větrání.

Závěr práce je věnován tvorbě agregovaných položek, které by měly usnadnit rozhodování investora o výši dané investice, případně velikosti prostoru ke skladování.

## 2 Skladování potravinářských zrnin

Obilí se skladuje v halách nebo silech, případně v kombinovaných skladech. Sklady jsou buď sezónní (faremní), nebo dlouhodobé (zemědělská střediska). Po sklizni dochází k základním procesům pro úpravu obilovin, musí se zvážít, očistit a vysušit což zajišťuje technologické vybavení. Po přijímacích operacích je obilí skladováno [2, s. 81–82].

### 2.1 Ošetřování zrna aktivním provzdušňováním

Pro zachování biologických a chemických vlastností skladovaných zrnin je třeba učinit opatření, které zabraňují poklesu kvality, případně znehodnocení uskladněných zrnin [3, s. 8].

#### 2.1.1 Základní vlastnosti zrnin

- Intenzivní dýchání – Intenzivní dýchání je příčinou hlavních ztrát uskladněných zrnin. Zrniny dýchají, intenzita dýchání závisí na obsahu vody a teplotě. Zvyšuje ji také obsah kyslíku ve vzduchu v mezizrnovém prostoru. Dýcháním spotřebovávají zrniny část bezdusíkatých látek. Při aktivním provzdušňování se soustavně sleduje vlhkost a teplota vzduchu i obsah vody a teplota zrnin. Uskladněné zrniny se proto provzdušňují jen pokud jsou příznivé podmínky.
- Samozahřívání – Je výsledkem organické činnosti zrna a jejich mikroflóry. Může dokonce dojít do stádia zuhelnatění určité lokality ve vrstvě. Prvním příznakem je zvýšení koncentrace oxidu uhličitého, ke kterému dochází ještě před zvyšováním teploty.
- Obsah vody – Skladují-li se zrniny předem zbavené přebytečné vody, nároky na skladování nejsou příliš velké. Postačuje zrniny chránit před dodatečným zvlhnutím, napadením škůdci a nežádoucí mikroflórou. Při skladování neupravených zrnin je třeba vytvořit prostředí, které retardují procesy znehodnocující zrniny.
- Teplota – Při vyšší teplotě stoupá množství vodních par. Vzduch v mezizrnovém prostoru je vlivem difúze nebo proudění v pohybu. Setká-li se teplý vzduch s chladnější vrstvou, ochlazuje se na teplotu nižší, což je teplota rosného bodu a pára tak kondenzuje. Zrniny se lépe skladují zchlazené, zejména pokud obsahují velké množství vody. Teplotu zrnin ovlivňuje přístup kyslíku. Při skladování v uzavřeném skladu roste množství oxidu uhličitého a klesá množství kyslíku. Snižuje se intenzita dýchání. Volný přístup kyslíku naopak dýchání podporuje. Množství tepla, které vzniká při intenzivním dýchání je větší než množství tepla odváděného a dochází k samozáhřevu.
- Mikroflóra – Obsahuje bakterie plísně a kvasinky. Využívá zrnin jako své živné půdy a mění svým působením jejich vlastnosti. Aktivita je tím vyšší čím vyšší je obsah vody a teplota. Aktivita mikroflóry může vést ke samovznícení. U obilí s obsahem vody nižším než 16 % nebylo pozorováno samovolné zahřívání. Aktivitě lze zabránit tím, že obsah vody je v zrninách snížen např. u obilí pod 14 % a teplota vzduchu v mezizrnovém prostoru je nižší než 18 °C.

- Nezbytný obsah vody – Je nutný minimální obsah vody k uchování života. U obilí 8 až 10 %. Další snížení biologicky znehodnocuje zrniny.
- Skladování poškozených zrn – Poškozená nebo dokonce mrtvá zrna jsou snadněji napadnutelná mikroflórou. Proto usilujeme o posklizňové ošetřování, při kterém nedochází k poškození zrn. Poškozená zrna vydávají kyselý zápach po plísní, který indikuje kvašení. K největšímu poškození zrn dochází při samozahřívání a vlivem plísně.
- Objemová hmotnost a mezerovitost – Vyjadřujeme ji v procentech. Závisí na tvaru zrn, obsahu vody, výšce naskladněné vrstvy aj. Typické obiloviny se pohybují objemovou hmotností kolem 500–800 kg/m<sup>3</sup> a mezerovitostí mezi 35–55 % [3, s. 8–12].

### 2.1.2 Ošetřování zrna provzdušňováním

Jednou z konzervačních metod ošetřování vlhkého zrna přímo od sklízecích mlátiček je jeho provzdušňování. Rozlišujeme v podstatě tyto typy:

- Dočasná konzervace vlhkého neošetřeného zrna při použití středotlakého radiálního ventilátoru. Bez úpravy vhněného vzduchu. Toto zavedení zmenšuje nároky na kapacitu skladu a prodlužuje dobu jejich využití. Varianta je vhodná pro dočasnou konzervaci vlhkého neošetřeného zrna o max. vlhkosti 20–22 %.
- Pozvolné sušení vlhkého neošetřeného zrna přímo od sklízecích mlátiček při použití teplovzdušného agregátu. S úpravou vzduchu pro provzdušňování.

Existuje závislost mezi vlhkostí, teplotou a přístupnou dobou jeho skladování. Přístupná doba je nepřímo úměrná teplotě a vlhkosti uskladněného zrna. Například snížením teploty z 20 °C na 15 °C vede ke zdvojnásobení doby skladování zrna o vlhkosti 15 %. Můžeme tedy říct, že čím nižší je teplota, tím delší je doba skladování zrna.

Podstatou aktivního provzdušňování je snížení teploty skladovaného zrna. To má za následek omezení fyzikálně-biologických a chemických pochodů. S tím souvisí požadavek na dokonalý bezztrátový rozvod vzduchu ve skladovacím prostoru [3, s. 14–15].

### 2.1.3 Význam a účel aktivního provzdušňování

- Snížení teploty skladovaného zrna a tím se prodlužuje skladovatelnost.
- Snižuje vlhkost, s příznivým vlivem na skladovatelnost
- Při snížení teploty pod 15 °C zastavuje činnost škůdců a mikroorganismů
- Při dlouhodobém skladování zrna odpadá nutnost přepouštění zrna za účelem částečného ochlazení a udržení jeho kvality [3, s. 16].

### 2.1.4 Ventilátory k provzdušňování zrna

K provzdušňování se používají především středotlaké radiální ventilátory, které zajistí dostatečné množství vzduchu i potřebný tlak. Tyto ventilátory jsou napojeny na vzduchoventilační rozvodný systém. Rozvod vzduchu může být řešen jako podúrovňový nebo nadúrovňový. U nově budovaných skladovacích prostorů se doporučuje podúrovňový rozvod, při rekonstrukcích druhý způsob rozvodu [3, s. 17].

### 2.1.5 Doba skladování

V závislosti na teplotě a vlhkosti obsažené v zrně pšenice existuje možný počet dnů skladování.

Tabulka 1 Doba skladování

Teplota zrna (°C)	Vlhkost zrna (%)								
	12	14	16	18	20	22	24	26	28
	Možný počet dnů skladování								
5				130	36	23	18	15	12
10			135	32	13	8	5	5	
15		170	35	12	5	1			
20		80	20	7	2				
25	200	37	9	1					
30	180	14	2						

Zdroj [3, s. 15]

## 2.2 Skladovací prostory

Sklad musí být zkonstruován z trvanlivých materiálů, chráněný proti ptactvu a hlodavcům a vybaven odpovídajícími technologiemi k uchování jakosti a k zabránění ztrátám.

Podle určité technologie je možné skladovat v suchém stavu obiloviny a luštěniny do určitého procenta vlhkosti dle typu skladovaného produktu. Lze také použít chemické prostředky nebo skladování ve zchlazeném stavu.

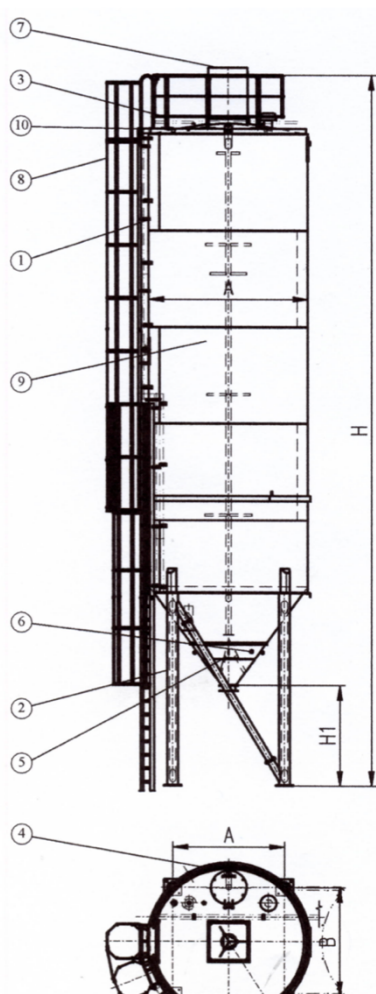
Skladovací prostor pro obilí má být suchý a chladný (12 °C), obilí přijímá ze vzduchu kyslík a oxid uhličitý a teplo. Z těchto důvodů se musí obilí neustále provětrávat. Přísun vzduchu do obilní vrstvy zajišťují ventilátory a vzduchové kanálky nebo potrubí. Obilí je možné také přesypávat přes proud chladného vzduchu. Skladovací prostory musejí být vybaveny senzory pro sledování vlhkosti a teploty [2, s. 81].

## 2.3 Požadavky na konstrukci skladů

Hlavní nosná konstrukce může být postavena z tradičních materiálů, mezi které řadíme železobeton, ocel, dřevo. Stěny však musejí být dimenzovány na boční tlak zrnin, podlaha dostatečně izolovaná proti spodní vodě a střecha v dokonalém stavu. Musí být zabráněno průniku ptactva a hlodavců do skladovací haly. K tomuto účelu slouží ochranné sítě, kterými jsou vybaveny otvorové výplně. Pokud není zajištěna dostatečná teplotní a vlhkostní izolace stěn, musí být skladovací prostor oddělen od stěn.

### 2.3.1 Konstrukce sil

Obrázek 1 Konstrukce sila



#### Legenda

- 1) ZÁSOBNÍK
- 2) NOSNÁ KONSTRUKCE
- 3) PLOŠINA SE ZÁBRADLÍM
- 4) PRŮŘEZ
- 5) UZAVÍRACÍ KLAPKA
- 6) PROVZDUŠŇOVÁNÍ
- 7) FILTR
- 8) PŘETLAKOVÁ KLAPKA
- 9) ŽEBŘÍK S OCHRANNÝM KOŠEM
- 10) SONTA PLNĚNÍ SILA

Zdroj [9, [http://www.baest.cz/data/files/S\\_1.jpg](http://www.baest.cz/data/files/S_1.jpg)]

Sila se vyrábějí v objemových řadách 30–150 m<sup>3</sup> a mohou být horizontálně nebo vertikálně dělená. Běžně se sila vybavují technologií provzdušňování, aby zabránily tvorbě klenby materiálu, a filtry zachycující případné úlety při plnění sila. Součástí jsou také revizní vstupy, plnicí potrubí, vnější žebřík a ochozová lávka, a měřič množství uloženého materiálu.

Dále se do zařízení dodávají dopravníky (pneumatická, korečková, pasová a šneková soustava) – vybírací šneky.

Sila dělíme na typy jednokomorová, vícekomorová vertikálně dělená a vícekomorová horizontálně dělená – filerové věže. Podle uspořádání existují čtvercové nebo řadové [3, s. 33-36].

### 2.3.2 Konstrukce hal

Jako skladové haly jsou využity nejčastěji montované ocelové konstrukce. Je tvořena příhradovou nebo rámovou konstrukcí nebo jejich kombinací a plnostěnnými stěnami. Stěny skladu musí být dimenzovány tak, aby snesly boční tlak vrstvy zrnin. Ocelovou konstrukci lze umístit na betonové panely, desky, obvodové pasy, betonové patky, ale také zdivo. Způsob instalace je určen posléze.

Skladové haly se většinou dodávají s textilním, plechovým nebo zatepleným opláštěním.

Opláštění je provedeno z technické textilie, trapézových plechů, sendvičovými panely nebo jejich kombinací. O typu opláštění většinou rozhoduje cena v rozpočtu.

Podlaha musí být dostatečně izolovaná proti spodní vodě.

Spodní stavba se řeší individuálně, navrhuje se dle statické a geologické zprávy [10].

*Obrázek 2 Konstrukce haly*



Zdroj [10, <http://zemedelske-haly.halyrossi.cz/fotogalerie/7/61.JPG>]



## 3 Rozdělení skladů a typy skladování

Základní typy skladování:

- krátkodobé
- dlouhodobé

Toto dělení skladů je podle časového horizontu rozděleno dobou 6 měsíců. Určuje se technickými podmínkami, které umožňují skladovat při dodržení určité jakosti a jakostních parametrů.

Dělení podle technologie skladování:

- a) Skladování v suchém stavu (obiloviny a luštěniny do 14 % a olejnin do 8 % vlhkosti)
- b) Skladování s použitím aktivního větrání (do 17 % vlhkosti zrna u obilovin)
- c) Skladování ve zchlazeném stavu
- d) Skladování za použití chemických prostředků (pouze pro krmné účely)

Tyto typy skladování se převážně vztahují na volně ložené zásoby, ale také na zásoby skladované v obalech, kde typ ovlivňuje druh obalu a jeho stav [1, s. 11].

Pro skladování obilovin se v současné době používají tyto typy skladů:

- Podlahové sklady s provzdušňováním, mechanizované i nemechanizované s kapacitou až 5 000 t.
- Buňkové ocelové věžové sklady s nebo bez provzdušňování.
- Věžové zásobníky s provzdušňováním s kapacitou 200 až 1000 t [3, s. 22-23].

### 3.1 Věžové sklady zrnin

Obilní sila tvoří soustava kruhových nádrží o průměru 4–9 m, výjimečně více. Výška sila, dle kapacitních požadavků a také doby skladování, je až 60 m. Nádrže mají rovné nebo kónické dno, podle způsobu vyprazdňování. Lze kombinovat s proudem vzduchu pro tlakování.

Sila jsou po celé výšce vybaveny čidly pro snímání vlhkosti a teploty.

Nádrže se sestavují do několika řad podél plnicích a vyprazdňovacích pásů, které jsou napojeny na dopravníky. Obilí se vyprazdňuje do expedičních zásobníků umístěných nad průjezdem nákladních automobilů, nebo vagónů. [7], [11, s. 123]

#### 3.1.1 Sila s plochým dnem

Sila s plochým dnem jsou používány především pro venkovní prostředí. Silo se vyrábí z hladkých nebo vlnitých pozinkovaných plechů a je postaveno na ploché základové desce z armovaného betonu. Tloušťka základové desky musí respektovat únosnost půdy. Dle kapacity se dále dělí na sila se dnem perforovaným (kolem 1000 t), u větších kapacit je použita kanálová podlaha o ploše 15–30 % z celkové plochy. V základové desce mohou být také zabudovány dopravníky [7].

Aktivní větrání je řešeno jak tlačnými ventilátory u paty sil, tak i protikondenzační ventilátory ve střeše pracující automaticky. Na následujícím obrázku vidíme jednu z možných

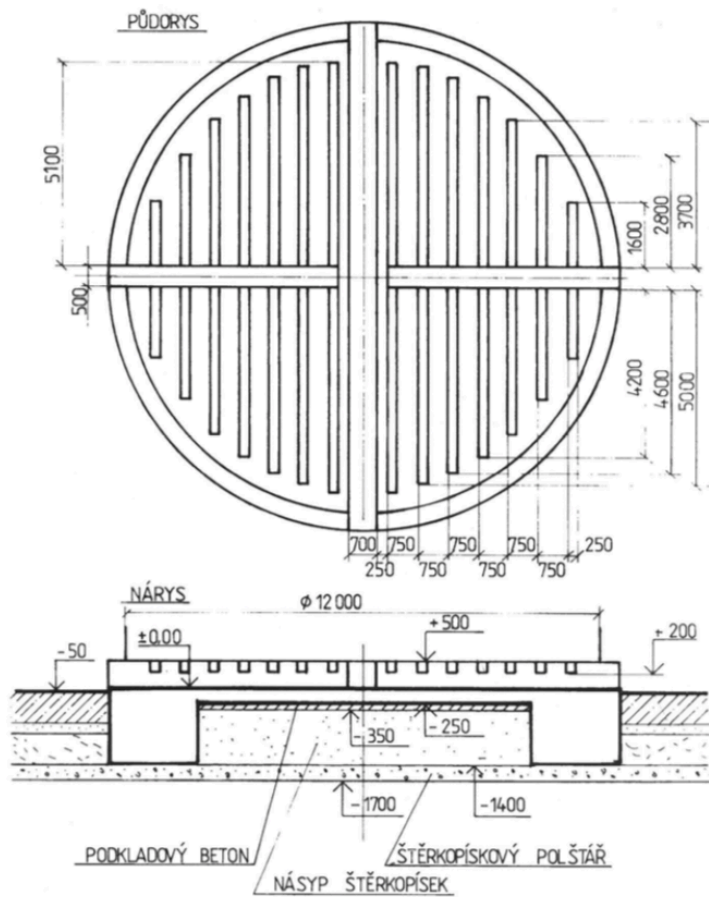
variant vytvoření základové desky a podlahy se zabudovanými provětrávacími kanály [3, s. 33-36].

Obrázek 3 Silo s plochým dnem – pohled



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/5a1.jpg>]

Obrázek 4 Silo s plochým dnem – půdorys a řez



Zdroj [3, s. 34]

### 3.1.2 Sila s výsypkou

Sila s výsypkou jsou určena pro skladování obilovin, šrotů a krmných směsí ve venkovním prostředí. Tento druh sil je možné umístit do hal nebo hangárů. Vyrábí se z hladkých nebo vlnitých plechů. Úhel výsypky je závislý na druhu skladované suroviny. V tělese výsypky a ve střeše sila je možné doplnit aktivní větrání jako u předchozího případu. Silo s výsypkou je možné použít jako příjmové, akumulární před sušárnou, dávkovací, mezioperační, skladovací i expediční [7].

Obrázek 5 Silo s výsypkou



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/p1100980.jpg>]

### 3.1.3 Zásobníky na obiloviny

Zásobníky jsou vyrobeny z trapézových pozinkovaných plechů opatřených nátěrem. Jsou určeny pro skladování obilovin jako akumulární zásobníky před sušárnou. Úhel výsypky je zpravidla 45° [7].

## 3.2 Halové sklady

Halové / podlahové sklady zrnin jsou značně rozšířeny jak u nás, tak po celém světě. V nejširší zemědělské praxi je toto zařízení oblíbenější, protože odpadá demontáž při vyskladňování, která je nutná u nadúrovňového provzdušňování.

Další výhodou podlahových skladů je jejich univerzálnost. Zejména podlahové sklady s podúrovňovým typem, které můžeme využívat i při sklizni jiných typů plodin v nepříznivých podmínkách [3, s. 23-24].

V halových skladech je obilí na hromadách do výšky až 5 m. Jednotlivé druhy můžou být odděleny dělicí přepážkou. Plnění skladů probíhá nejčastěji stacionárními dopravníky, vyskladňování pomocí lžicových nakladačů. Rozpon hal je až 21 m, délka až 60 m, výška haly cca 10 m. Rozměry haly se odvíjí od požadavků investora [11, s. 121-122].

### 3.2.1 Dělicí stěny

Jednou z možností je vytvoření dělicích stěn jako vestavby do stávajících hal. Tímto způsobem členění prostoru se zvyšuje skladovací kapacita a umožňuje skladování více druhů zrnin. Dělicí stěny jsou zhotoveny z pozinkovaných profilovaných plechů. Hlavní nosnou konstrukci tvoří ocelové válcované profily kotvené k podlaze nesoucí profilované plechy [7].

Obrázek 6 Dělicí stěny



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/kopie-p1010009.jpg>]

### 3.2.2 Vnitřní zásobníky

Vnitřní zásobníky slouží pro skladování v malých objemech. Používají se jako vestavba za účelem zvýšení skladové kapacity nebo jako vnější baterie sil. Standardně jsou dodávány s výsypkami 45° nebo 60° nebo s fluidním (porézním) dnem. Fluidní dno slouží k postupnému vyprazdňování [7].

Obrázek 7 Vnitřní zásobník



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/7d1.jpg>]

### 3.3 Kombinované sklady

Používají se na farmách jako malokapacitní zařízení pro více druhů obilovin, luštěnin osiv apod. Spojují výhody jednoduchých sil a halových prostor.

### 3.4 Podlahové sklady – sýpky

Skladiště jsou v podstatě několikapatrové budovy. Zrno se v nich ukládá v jednotlivých patrech. V přízemí jsou příjmové a expediční rampy a manipulační plochy. Skladovací prostory jsou v dalších podlažích rozděleny na jednotlivá oddělení. Využívají se především pro skladování čerstvého zrna. Obilí se dopravuje pomocí dopravníku do nejvyššího podlaží a samospádem se dopravuje do nižších podlaží. Obilí je snadno přístupné. Umožňuje tedy snadnou kontrolu, výměnu vzduchu a odvádění vzniklého tepla. Nevýhodou však je nevyužití plného zastavěného prostoru kvůli rozdělení na patra a také nízká skladovací kapacita [3, s. 23–25], [11, s. 121].

## 4 Aktivní větrání

Jedná se o proces nucené výměny vzduchu v mezizrnových prostorech za účelem chlazení suchého obilí. V halových konstrukcích se využívá dvojího typu. Jedním z nich je podpovrchové aktivní větrání pomocí zabudovaných vzduchových kanálů do konstrukce podlahy a jejich zakrytí perforovanými přejezdnými rošty. Druhým typem je nadpovrchový způsob větrání, kdy se pokládají větrací roury na podlahu a pomocí ventilátoru umístěném na vrchní části větrací roury probíhá provzdušňování.

Funkčnost větrání je ovlivněna dodržením navrhované skladovací výšky. Skladovací výška mimo jiné ovlivňuje statický návrh skladovacího prostoru i projekční návrh technologie větrání [1, s. 25].

### 4.1 Pylonové větrání

Jedná se o nadpovrchový způsob větrání. Systém vertikálních pylonů s ventilátory slouží k chlazení, větrání a sušení obilovin, řepky, luskovin, brambor aj. ve vrstvě až 8 m. Jedná se o systém, který lze použít téměř ve všech typech skladů.

Nejčastěji se používají při rekonstrukcích starších zemědělských objektů. U rekonstrukcí bramboráren z 80 %, u seníků z 20 %.

Tento systém nevyžaduje rovnou vrstvu skladování obilí [7].

*Obrázek 8 Pylonové větrání*



*Zdroj [7]*

### 4.2 Provzdušňovací jehly

Provzdušňovací jehly s ventilátory jsou zmenšeninou pylonů. Používají se pro likvidaci tzv. horkých míst v uskladněném obilí. Například nedokonale větrané rohy skladovací haly, případně malé skladovací boxy. Díky vysokotlakému sacímu ventilátoru je zaručena vysoká

účinnost. Existuje i provzdušňovací jehla ve speciální úpravě pro uskladnění řepky. Nevýhodou jehel je limitní naskladňovací výška obilovin. Délka jedné jehly je 2,4 m [7].

Obrázek 9 Provzdušňovací jehly



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/martin-lishman-hots-spot-spears.jpg>]

### 4.3 Podlahové větrání

Vzduchové kanály s přejezdovým perforovaným roštem jsou používány v halách a boxech. Maximální výška skladování suroviny je 5 m. Klient určí výšku suroviny většinou podle dosahu ramene manipulačního prostředku v rozmezí od 2–5 m. Zatížení přejezdných kanálů je maximálně 7 tun na kolo. Existují 2 typy ventilátorů pro sací nebo tlačný efekt. Axiální ventilátor pracuje v sacím i tlačném režimu. Radiální pouze v tlačném [7].

Obrázek 10 Podlahové větrání



Zdroj [7, <http://www.agroing.cz/w/agroing/files/podlahove-aktivni-vetrani.jpg>]

## 4.4 Zadávací požadavky

Klient zajistí projektovou dokumentaci včetně požadavku na technologii větrání. Společnost Agroing Brno s.r.o. je v kontaktu s klientem přímo nebo spolupracuje s dodavatelem stavby. Na základě předchozích zkušeností s dodavatelem stavby v okolí její firma doporučí novému klientovi a je schopná zajistit spolupráci [7].

Příklad požadavků včetně parametrů klienta ZZ Agro Hrubčice halového skladu v Hrubčicích.

- Pro dimenzování ventilátoru – výška suroviny 4 – max. 5 m (obilí – ztráta 80 Pa/1 m výšky suroviny)
- Vlhkost obilí do 16 %
- Tlaková ztráta výměníku tepla voda-vzduch – 185 Pa
- Množství odpadního tepla cca 900 kW
- Navržené ventilátory – radiální 3 kW – tlak při 900 Pa, 5 000 m<sup>3</sup> vzduchu/hod
- Odtahové ventilátory – nejsou součástí dodávky na požadavek investora.

## 4.5 Naskladňování a vyskladňování materiálu

- Při navážení a odvážení surovin by měl řidič nakladače i ostatní řidiči jezdit na přejezdných roštích většími oblouky, netočit přímo na roštu, aby nedocházelo k poškození roštu. Rošt je odnímatelný z důvodu čištění.
- Řidič nakladače nesmí jezdit kolmo ke kanálu, ale zešikma, aby nedocházelo k vytrhnutí, deformaci roštu nebo kanálu. Lopatu nepokládat silou na podlahu, doporučuje se namontovat gumovou nebo silonovou lištu. [7]

*Obrázek 11 Naskladňování a vyskladňování materiálu*



*Zdroj [7]*



## 5 Použití v ČR

V České republice převažuje skladování v silech. Ostatní sklady jsou hangárového a kombinovaného typu. Přibližně jednu třetinu skladovací kapacity tvoří halové provizorní sklady v zemědělské prvovýrobě, vhodné pouze pro krátkodobé uskladnění [1, s. 7].

K roku 2016 byla celková výše sklizně 8 596,4 tis. tun. Tato úroveň je čtvrtá nejvyšší od roku 1990. Největší zastoupení má pšenice přes 5 miliónů tun. Na českém trhu převažuje nabídka nad poptávkou. Dlouhodobým trendem je neustále se snižující spotřeba. Pro dosažení bilanční rovnováhy se uvažuje s vyšším vývozem do zahraničí [12, s. 85-86].

### 5.1 Představení firmy Agroing Brno s.r.o.

Společnost Agroing Brno s.r.o., která byla dodavatelem technologie projektu Zemědělské haly v Kelči, je také jedním z hlavních dodavatelů obilních sil, zásobníků na obilí a technologii čištění a skladování obilovin pro zemědělce. Nabízí komplexní řešení na klíč [7].

Trend v dodávání technologií aktivního větrání za posledních 10 let je vyobrazen v následujících tabulkách a grafech.

#### 5.1.1 Pro vzdušňovací jehly

V následující tabulce jsou uvedeny počty dodaných provzdušňovacích jehel zákazníkům.

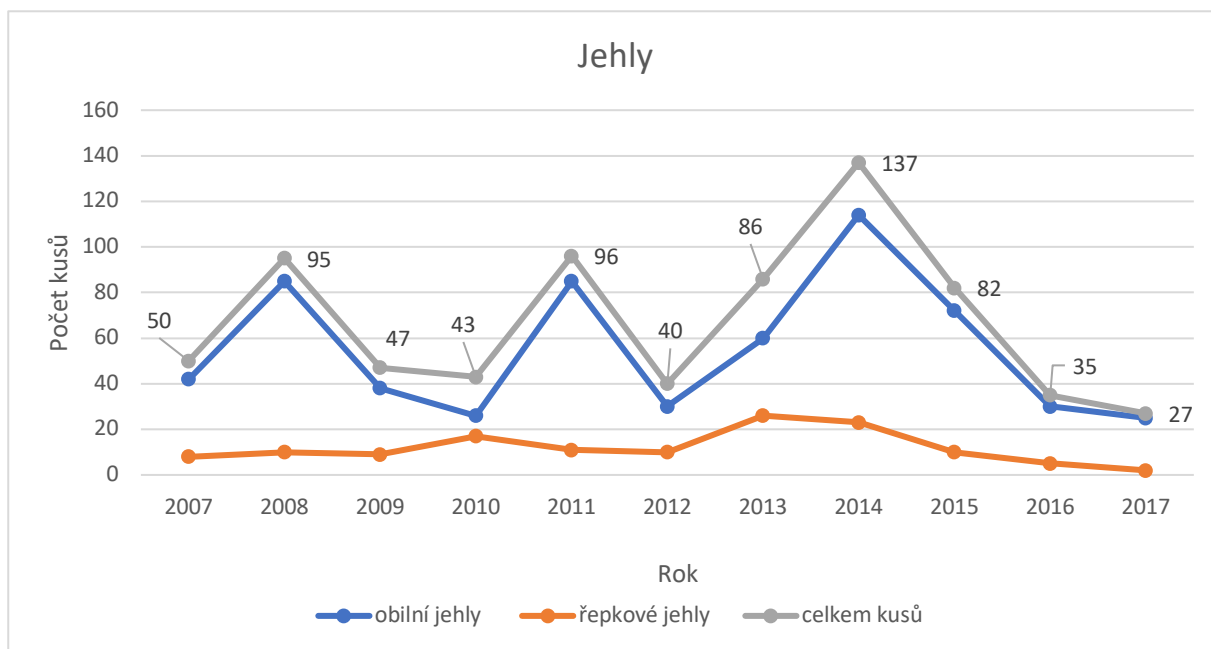
Tabulka 2 Agroing Brno s.r.o. - Pro vzdušňovací jehly

<b>Jehly</b>											
<b>Druh (ks)/rok</b>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<i>obilní jehly</i>	42	85	38	26	85	30	60	114	72	30	25
<i>řepkové jehly</i>	8	10	9	17	11	10	26	23	10	5	2
<i>celkem kusů</i>	50	95	47	43	96	40	86	137	82	35	27

*Zdroj [7]*

Z grafu můžeme vyčíst, že společnost dodává provzdušňovací jehly ve větší míře každé 3 roky. Hodnota v posledním zaznamenaném roku je na nejnižší úrovni za posledních 10 let. Nelze s jistotou říct, zda se jedná o strategii firmy nebo nedostatečnou poptávku klientů.

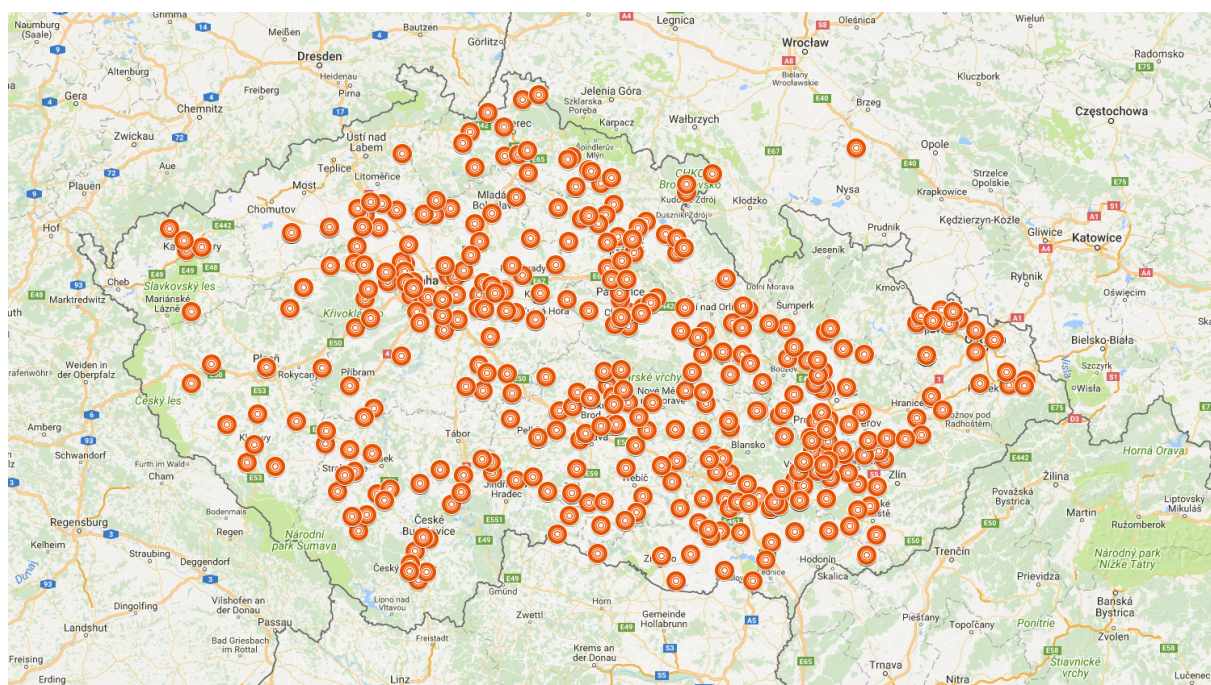
Graf 1 Agroing Brno s.r.o. - Provdzušňovací jehly



Zdroj [7]

Na následující mapě můžeme vidět místa, kde proběhla instalace provdzušňovacích jehel. Z mapy lze usoudit, že společnost dodává technologie po celé ČR. Největší koncentrace je na Moravě a Středočeském kraji.

Obrázek 12 Mapa ČR – Provdzušňovací jehly



Zdroj [7]

## 5.1.2 Pylonové větrání

Pylonové větrání má také své procento zastoupení aktivního větrání. Avšak výše procenta je postupem času nižší. Větší zájem je o typ pylonu P2, na který je osazen ventilátor F2 o příkonu 1,1 kW. Výška skladované suroviny u typu P2 je maximálně 5,5 m. Tato výška je však dostačující pro halové skladování. To vysvětluje také větší procento zastoupení daného typu v následujícím grafu 2.

Typ pylonu P3 je možné použít pro skladování surovin o výšce až 8,0 m. Kvůli vyšší skladovací výšce je nutné osadit výkonnější ventilátor o příkonu 2,2 kW s označení F3.

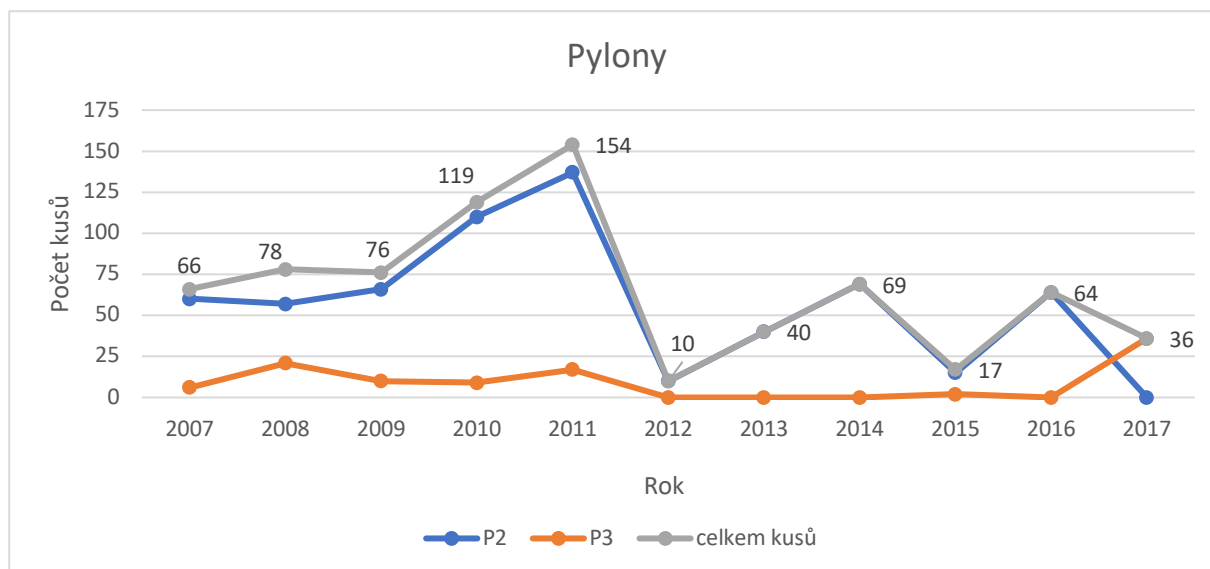
Tabulka 3 Agroing Brno s.r.o. - Pylonové větrání

Pylony											
Druh (ks)/rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
P2	60	57	66	110	137	10	40	69	15	64	0
P3	6	21	10	9	17	0	0	0	2	0	36
celkem kusů	66	78	76	119	154	10	40	69	17	64	36

Zdroj [7]

Na následujícím grafu můžeme vidět, že rostoucí trend od roku 2007 byl po roce 2011 přerušen a počet instalovaných pylonů byl v následujících letech průměrně pouze 39 kusů.

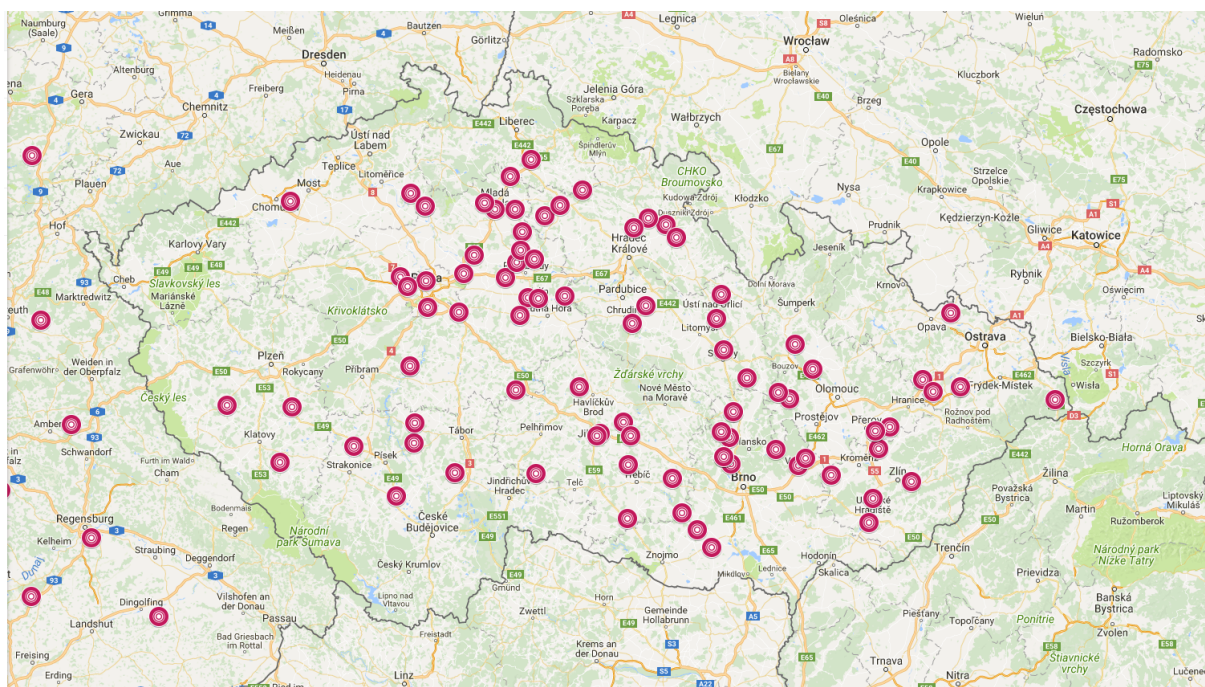
Graf 2 Agroing Brno s.r.o. - Pylonové větrání



Zdroj [7]

Na následující mapě opět vidíme zastoupení dané technologie geograficky. Fialové body na mapě ukazují téměř rovnoměrné rozložení po celé ČR v nížinách a zemědělských oblastech.

Obrázek 13 Mapa ČR – Pylonové větrání



Zdroj [7]

### 5.1.3 Kanálové větrání

Kanálové větrání patří mezi stále oblíbenější technologie ve výstavbách nových skladovacích hal.

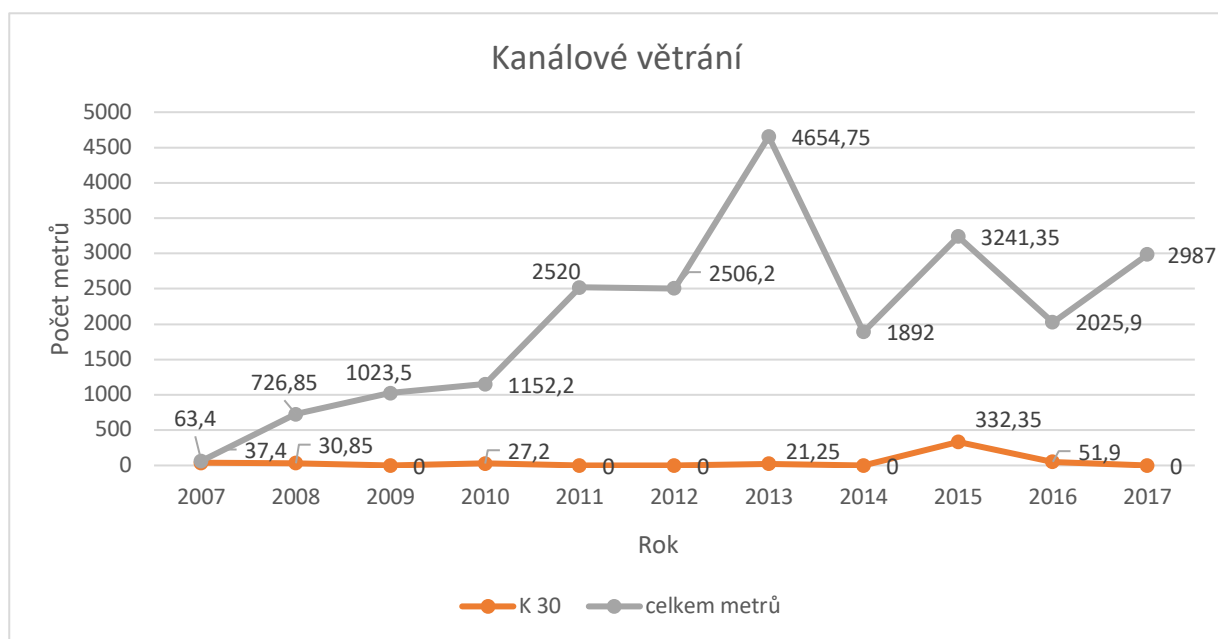
Tabulka 4 Agroing Brno s.r.o. - Kanálové větrání

<b>Kanály</b>											
<b>Druh (ks)/rok</b>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>počet m</i>	26	696	1024	1125	2520	2506	4634	1892	2909	1974	2987
<i>K 30</i>	37,4	30,85	0	27,2	0	0	21,25	0	332,4	51,9	0
<i>celkem metrů</i>	63,4	726,9	1024	1152	2520	2506	4655	1892	3241	2026	2987

Zdroj [7]

V následujícím grafickém vyobrazení vidíme rostoucí trend od počátku sledovaného období do roku 2013. Od roku 2014 se hodnota montovaných kanálů podlahového větrání drží kolem 2500 m ročně. Částečně přebírá zastoupení pylonům. Tento trend si lze vysvětlit vyšším zájmem o podlahové kanály. Dá se předpokládat, že stoupla výstavba nových skladových hal, ve kterých se používá podlahové větrání.

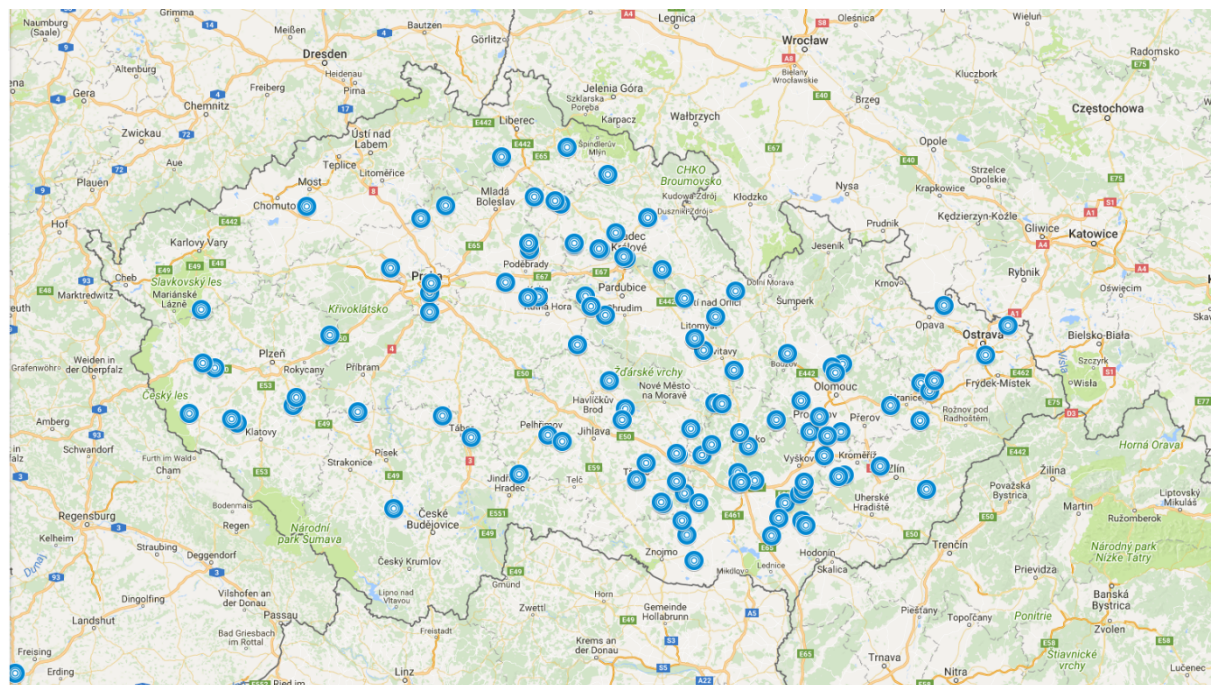
Graf 3 Agroing Brno s.r.o. - Kanálové větrání



Zdroj [7]

Zastoupení kanálového větrání je orientováno do Jihomoravského kraje. Jedná se o zemědělskou oblast s největší koncentrací skladovacích prostorů daného typu.

Obrázek 14 Mapa ČR – Kanálové větrání



Zdroj [7]

#### 5.1.4 Shrnutí

Následující tabulka slouží k vyhodnocení aktivit společnosti. Vzrůstající počty podlahového větrání a klesající počty pylonového větrání mluví za vše.

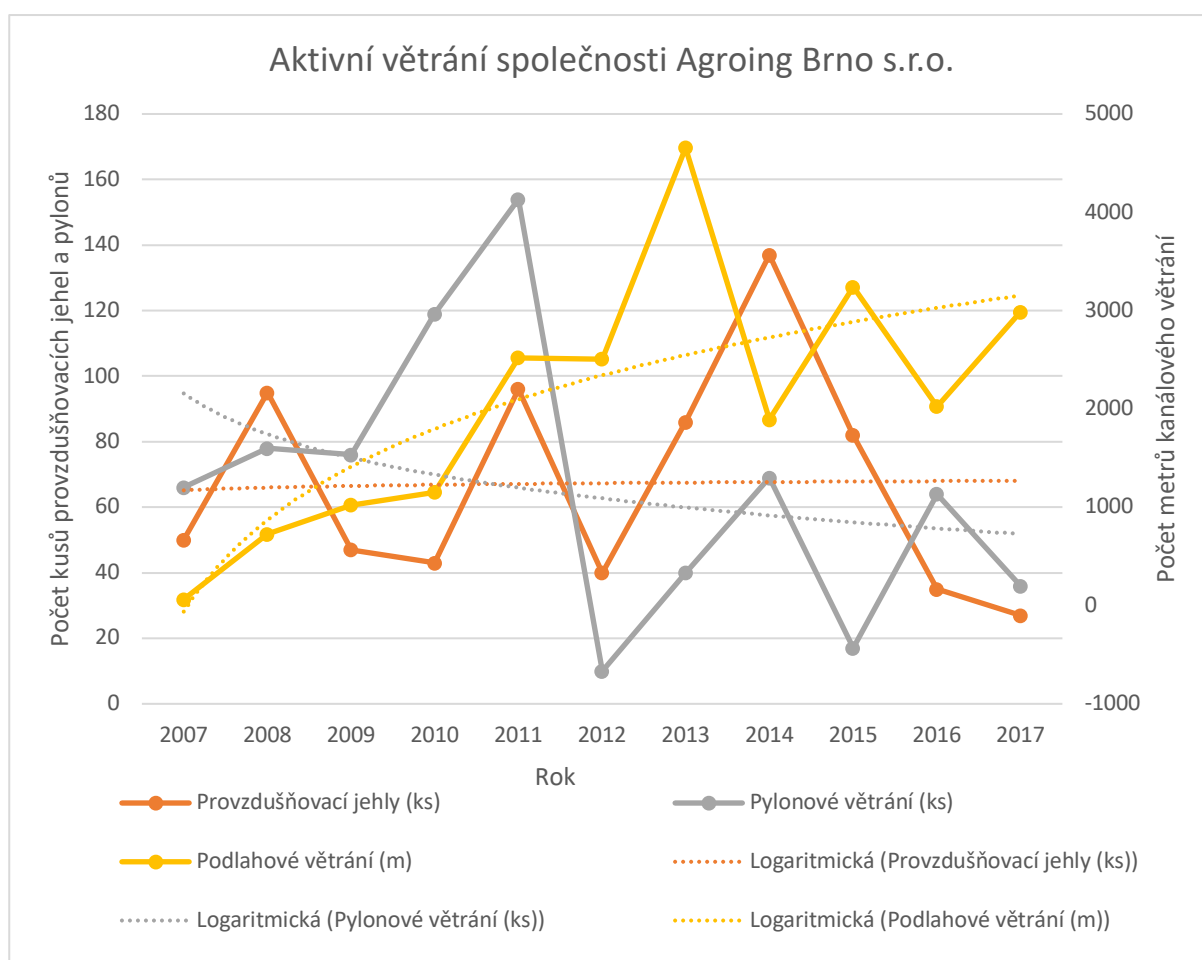
Tabulka 5 Agroing Brno s.r.o. - Aktivní větrání

Aktivní větrání společnosti Agroing Brno s.r.o.											
Druh (ks)/rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Provzdušňovací jehly (ks)	50	95	47	43	96	40	86	137	82	35	27
Pylonové větrání (ks)	66	78	76	119	154	10	40	69	17	64	36
Podlahové větrání (m)	63,4	726,9	1024	1152	2520	2506	4655	1892	3241	2026	2987

Zdroj [7]

Od roku 2007, kdy prakticky v České republice podlahové kanály vstoupily na trh, přebírají využití namísto pylonového větrání. Provzdušňující jehly mají stále své zastoupení v malo-skladových prostorech a jako řešení horkých a neprovzdušňovaných míst.

Graf 4 Agroing Brno s.r.o. - Aktivní větrání



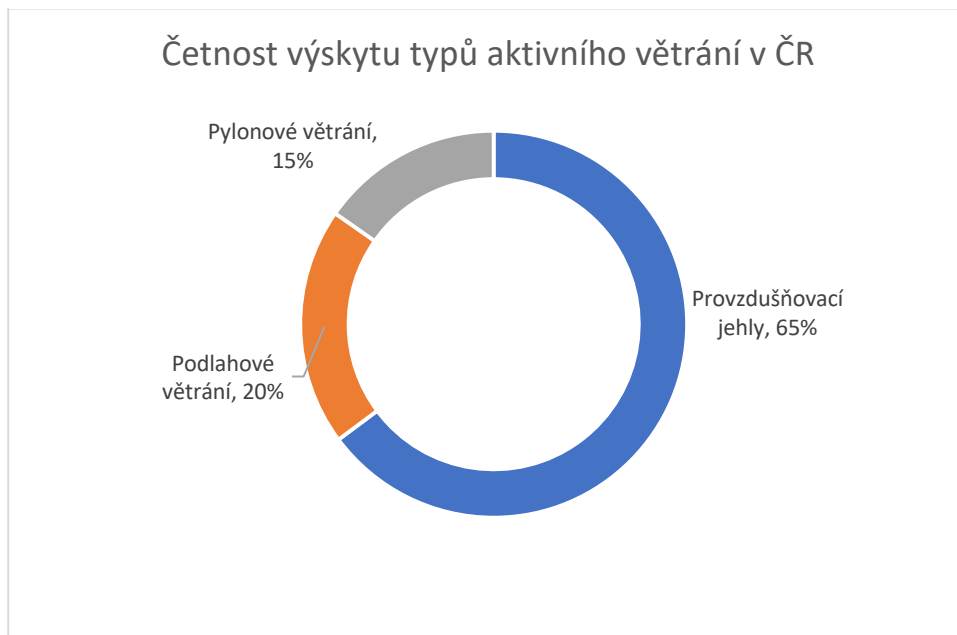
Zdroj: vlastní

Logaritmická spojnice trendu nejlépe vystihuje chování křivky v průběhu sledovaného období.

Lze říci, že největší zastoupení, co se týče četnosti výskytu dle map, mají provzdušňovací jehly s 65procentním podílem na české půdě. Takto vysoký podíl lze vysvětlit jako použití nejméně náročné technologie k dočasnému větrání a provzdušnění obilí v malých skladech, případně skladovacích boxech, kterých je nespočet. Není vyžadována velká finanční investice. Toto využití je zajímavé zejména pro soukromý sektor.

Podlahové větrání od roku 2012 částečně nahrazuje pylonové větrání. Průměrně se hodnota montovaných kanálů pohybuje kolem 2 500 m ročně.

Graf 5 Agroing Brno s.r.o. – Četnost výskytu typů aktivního větrání v ČR



Zdroj: vlastní

## 6 Projekt – Sklad zemědělských produktů

Jedná se o typickou halovou konstrukci rozdělenou na 2 skladovací prostory střední dělicí železobetonovou stěnou.

Zařízení bude používáno pro skladování obilí a sena v halovém skladu. Základní technologie pro aktivní ventilaci halového skladu tvoří dodávka tuzemské i zahraniční technologie.

### 6.1 Popis stavby

Nová stavba skladu má obdélníkový půdorys o rozměrech 67,8 x 14,42 m.

Zastavěná plocha: 1 046 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 8 814 m<sup>2</sup>

Kapacita: 4 500 m<sup>3</sup>

Objekt je vystaven v areálu zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Vrchní stavbu tvoří ocelová konstrukce se sedlovou střechou. Stěny objektu jsou tvořeny ze železobetonu do výšky 4 m a jsou vybetonovány mezi ocelové nosné sloupy. Nad železobetonovou stěnou tvoří obvodový plášť sklolaminátové desky elyplast. Střešní krytinu tvoří agropanel s prosvětlovacími pásy.

Přístup do objektu je ze severní a jižní strany posuvnými vraty.

#### 6.1.1 Základní charakteristika objektu

Současný objekt je umístěn na místě, kde je podle podkladů investora bývalý vepřín v destruktivním stavu po působení vnějších vlivů. Tento objekt byl odstraněn. Současný objekt je jednopodlažní s ocelovou nosnou konstrukcí v modulu 4,5 m.

Novostavba má základové pasy z betonu C16/20, vyztuženy dle stavebně konstrukční části. Podlahovou konstrukci tvoří podkladní beton C16/20, na kterém je provedena hydroizolace z asfaltových pásů. Na hydroizolaci je provedena železobetonová ztužující deska, na kterou se osadily a zabetonovaly provzdušňovací kanálky.

Do výšky 4 metrů je navržena železobetonová opěrná stěna vybetonována mezi sloupy. Opláštění nad ŽB stěnou je provedeno ze sklolaminátových desek elyplast uchycených na ocelových paždicích.

Vrchní stavbu tvoří ocelová rámová konstrukce se sedlovou střechou. Rám je tvořen sloupy z HEB profilů a vaznice z IPE profilů.

Sedlová střecha má sklon 15°, krytinou jsou agropanely tl. 40 mm s prosvětlovacími pásy. Panely jsou uchyceny na ocelových Z profilech.

Přístup do objektu je ze severní a jižní strany posuvnými vraty.

#### 6.1.2 Provozní řešení a užívání stavby

Celý objekt tvoří jeden otevřený prostor se vstupy z čel objektu pomocí vrat a dveří ze severní a jižní strany. Objekt je možné naskladňovat a vyskladňovat pouze z jedné strany, protože je rozdělen dělicí železobetonovou stěnou. V podlaze objektu jsou kanálky pro možnost provětrávání a dosoušení.



Charakter provozu objektu nevyžaduje bezbariérové opatření, objekt nebude užíván osobami s omezenou schopností pohybu.

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky na bezpečnost při užívání, mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, ochranu zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochranu proti hluku, úsporu energie a ochranu tepla v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb.

V objektu se provede zemnění všech kovových částí.

Pro pracovníky je navrženo použít odpovídající hygienické zařízení odpovídajícím zařízením v současném středisku.

### 6.1.3 Hygienické požadavky

Větrání objektu je přirozené netěsnostmi konstrukcí s doplněním o provzdušňovací kanálky, ke kterým budou připojeny ventilátory. Ve střešních panelech jsou osazeny kondenzační ventilátory.

Objekt není vytápěný a je nezateplený.

Osvětlení je navrženo denní i umělé.

V objektu není vodovodní přípojka.

Dešťová kanalizace je napojena do stávající dešťové kanalizace v rámci zemědělského objektu.

Vibrace a hluk během provozu jsou způsobeny dopravou. Intenzita provozu nedosáhne hodnoty, která vyvoluje nepříznivý vliv na životní prostředí a zdraví obyvatel přilehlých obytných objektů.

### 6.1.4 Technologie skladování

V hale se budou skladovat obiloviny a řepka volně od 2,5 do 5 m. Rozdíl mezi výškou u zdi a ve středu haly nesmí být větší než 1 m, v menší vrstvě může docházet k úniku většího množství vzduchu. Naopak pokud bude výška větší, dimenze vzduchotechniky nebude k provětrání dostačující.

Vlhkost obiloviny do 16 %.

K provzdušňování se použily radiální ventilátory:

- Pracovní tlak do 1300 Pa
- Objem vzduchu pro jeden kanál 2450 m<sup>3</sup>/hod.
- Navrhovaný ventilátor má příkon 4 kW/ks.

Vrchní část kanálu je vybavena odnímatelným perforovaným roštem v délce 1 m, který umožní snadné čištění kanálů. Rošty jsou ztuženy na nosnost 7 t na jedno kolo manipulačního prostředku. [7]

## 6.2 Podlahové větrání

Podlahové větrání je složeno z provzdušňovacích kanálů a ventilátorů, které jsou napojeny na rozvod vzduchotechniky na venkovním líci objektu. Ventilátory jsou samostatnou dodávkou společnosti a zajišťují její uvedení do provozu. Před osazením ventilátorů na konzole ukotvené

na železobetonovou stěnu je nutné mít hotovou podlahu se zabudovanými kanály uvnitř objektu.

### 6.2.1 Technologický postup při montáži provzdušňovacích kanálů

- Dle výkresové dokumentace (zajišťuje firma dodávající technologii) v předepsaných roztečích se vytvoří podkladní betonové pásy o síle betonové vrstvy 3-5 cm. Na tento podklad se bude kotvit dle rozměru kanálových dílců, dílce zpravidla 2 m, ztracené bednění kanálu kotvou.
- Smontování kanálů z dvoumetrových dílů nebo doměrků pomocí spojovacích dílů předepsanými šrouby, maticí a podložkou. Stejným způsobem se namontuje koncové čelo kanálu. Při montáži je nutné dbát na lícování dosedacích ploch pro rošt.
- Na přední část kanálu je nutné nanýtovat přechod k vzduchotechnickému rozvodu, který je umístěn následně na vnější straně stěny.
- Při srovnání celé délky kanálu musí být kanál zakotven do podkladního betonu. Kotvení se provádí šroubem s hmoždinkou nebo kotvou.
- Do kotveného kanálu je nutné vložit rozpěrky nejméně po 1 m před zakrytím a betonáží, aby nedošlo k proboření kanálu.
- Krajní kanál musí být zapřený, aby při betonování vedlejšího kanálu neuhnul.
- Před betonáží naskládáme rošty na kanál tak, aby byly zastrčeny v zámcích. Rošt se doporučuje obalit do fólie, aby nedošlo k zacpání perforování roštu. Doporučuje se také nadzvednout rošt o 2-3 mm pro nanášení betonu nad hranu ztraceného bednění.
- Při skládání roštu je nutné začít od zaslepeného roštu. Ten je kladen na straně kanálu u napojení na vzduchotechnický rozvod. Další kanál vložíme těsně za něj – lem vložit do mezery mezi plechem a výztuhou roštu.
- Při betonáži je nutné beton dostat do ohybu kanálu tak, aby vytlačil všechny vzduch otvory ven. Okraje kanálu jsou nesený tímto betonem. Při nedokonalém zavibrování může dojít k propadnutí celého ztraceného bednění.

[7]

### 6.2.2 Změny a nedostatky montáže z praxe

V projektu je navržena dvojí podlaha. Podkladní betonový pás pod kanálové dílce tedy nahradila podlaha železobetonová. Ta tvoří hlavní nosnou vrstvu podlahy se zabudovanými kanály, vlastně tedy základovou desku.

Nevýhodou vytvoření základové desky byla její nedostatečná rovinnost. K dosažení konečné rovinnosti kanálů a následné podlahy bylo nutné podkládat dílce na předem přichystané podložky ze dřeva celoplošně pod napojení kanálových dílců, aby nedocházelo k přílišné deformaci při kotvení. Kotvení probíhalo přímo po položení a urovnání jednotlivých dílů směrem od strany napojení na vzduchotechnický rozvod.

Problém nastal při dodání roštů, respektive u výrobních rozměrů roštů. Na jeden úsek kanálu bylo osazováno 7 kanálových dílců čili 14 roštů. U jedné dodávky roštů byly díly o 1 mm větší a bylo nutné posouvat kanálové dílce rovnoměrně o 1 mm na každou stranu při osazování.

Před zaklopením kanálů byly zakázkově vyrobeny kusy z polystyrenu o velikosti vnitřního rozměru kanálu jako rozpěry proti deformování při betonáži a vloženy po 1 m. Pro zabezpečení byly rozpěry přilepeny páskou k vnitřní straně kanálu, aby držely po dobu betonování ve svislé poloze po celé výšce kanálu.

Pro dosažení 2–3 mm navýšení oproti ztracenému bednění byly použity standardní okenní osazovací podložky.

Následně probíhala příprava pro betonáž. Následovalo položení separační fólie, Ve spojích kanálových dílců byly vytvořeny „hrobečky“, aby kanálky neměly snahu vybočit. Následující den po zatvrdnutí hrobečků se pokládala armovací výztuž ve dvou vrstvách a následovala betonáž. Povrchová úprava se prováděla leštěním v den betonáže s vysokou kvalitou a odolností. Následovalo vytvoření dilatačních celků v podlaze.

Nevýhodou při použití leštičky betonu bylo protržení fólie zakrývající perforování roštu proti zanesení.

Proti deformaci betonu u napojení na ztracené bednění je nutné vytvořit spáru pomocí úhlové brusky s diamantovým kotoučem. Odlupování betonu je způsobeno tvarem ztraceného bednění, při napojení není zajištěna dostatečná tloušťka betonové vrstvy.

### 6.2.3 Návrh změn k vylepšení postupu

- **Vylepšení tvaru kanálového dílce** by usnadnil montáž a byla by jednodušší betonáž z hlediska náročnosti na dodržení provádění.
- Úprava roštu případně **ochrana perforování předem** ve výrobě by pomohla.
- Místo roštu při betonování a následné povrchové úpravě použít **externí bednicí dílec**, který zajistí navýšení betonu o požadované 2–3 mm nad ztracené bednění, překrytí kanálu, odstranění výztužných rozpěrek, odstranění následných čistících prací na roštech a kanálech. Odpadla by také část foliování roštu, které zabírá mnoho času a kapacit.

## 6.3 Rozpočet stavby

Položkový rozpočet stavby je jedním z nejdůležitějších dokumentů stavby. Jeho součástí bývá i výkaz výměr. Na základě tohoto dokumentu je stavba prováděna, objednává se potřebný materiál a jiné sounáležitosti. Jednotlivé ceny položek rozpočtu jsou určujícími pro stanovení fakturační ceny. S klientem často bývá opatřeno ve smlouvě o dílo, jak se bude vytvářet zjišťovací protokol, soupis prací na základě jednotkových smluvených cen. Fakturační ceny v návaznosti na objem provedených prací za fakturační období tedy vychází z jednotkových cen.

Položkový rozpočet obsahuje základní určující náležitosti, jako například číselný kód položky a vypočtené množství z výkazu výměr, podle kterých probíhá kontrola klientem, který si může vytvořit kontrolní položkový rozpočet. Položkový rozpočet může sloužit i jako podklad bance u žádosti o stavební úvěr.

Výkaz výměr je výkaz zahrnující množství zadané položky. Základními podklady pro vytvoření položkového rozpočtu, respektive výkazu výměr, je projektová dokumentace. Projektová dokumentace musí být na dostatečné úrovni, aby bylo možné přechít a spočítat

potřebné údaje k sestavení rozpočtu. Kvalita výkazu výměr bývá poměrově srovnána s kvalitou zpracování projektové dokumentace. Spočítání výkazu je časově náročná úloha, avšak nezbytná pro určení celkové ceny. Výkaz výměr opět slouží jako podklad pro klienta, který na základě soupisu provedených prací může kontrolovat dodavatele stavby a jeho fakturační protokoly.

Rozpočty stavební části jsou vytvořeny pomocí SW KROS4 – oceňování a řízení stavební výroby. Jedná se o stavební software, který je určen pro tvorbu rozpočtů, kalkulací stavebních prací a sledování stavební zakázky. Obsahuje kompletní podobu Cenové soustavy ÚRS od společnosti ÚRS Praha a.s., 2018 a je schopen pracovat s jakoukoli databází cen stavebních prací. [13]

Cenová soustava ÚRS je ucelený systém, který představuje nejpoužívanější a nejvíce aktualizované podklady pro oceňování stavební produkce. Zahrnuje katalogy popisů a směrných cen stavebních prací, Sborník pořizovacích cen materiálů a další podklady pro rozpočtáře a kalkulanty. [14]

Rozpočty technologií byly převzaty od společnosti Agroing Brno s.r.o. V nabídkovém rozpočtu společnosti nebyla zahrnuta cena za montáž technologie. K sestavení rozpočtu technologie je nutné znát uvažovanou skladovací plochu, která je  $14,82 \times 66,9 = 992 \text{ m}^2$ . Tato plocha je rozdělena na 2 skladovací prostory pomocí střední dělicí zdi  $\Rightarrow 2 \times 496 \text{ m}^2$ . Pro vytvoření celkové ceny za technologii včetně montáže byly využity podklady společnosti LARS M+K s.r.o., která vykonala příslušné práce. Z těchto podkladů stavební společnosti byla určena jednotková cena za montáž ke všem typům aktivního větrání.

Doprava je započtena pouze v případě kanálového větrání, v této ceně je zahrnuta cena za balné proti poškození při transportu a snadnější manipulaci. Pro porovnávání s rozpočty ostatních typů nebude doprava uvažována, aby nedošlo k nechtěnému zkrácení cen.

Doprava se obvykle řeší s místním dopravcem, který má určenou výši ceny dle počtu kilometrů. Obvykle se cena pohybuje kolem 25 Kč/km. Celková cena za dopravu nebude uvažována při porovnávání s ostatními typy technologie.

V rekapitulaci je zahrnuta cena za zařízení staveniště. Ve všech případech se jedná o stejný projekt. Dá se předpokládat, že cena bude v každém rozpočtu stejná. V příloze, ve které jsou kompletní rozpočty, je zařízení staveniště počítáno jako 0,5 % celkové částky stavby, proto částka není stejná.

Výsledkem porovnávám cenu stavby a cenu zvolené technologie aktivního větrání.

### 6.3.1 Rozpočet technologie větrání – Provdzdušňovací jehly

Provdzdušňovací jehly se dodávají ve 2 variantách podle doby použití. Příkon u obou typů je stejný 130 W. Standartní typ je možné využívat 24 hodin, typ Extra pouze 12 hodin, tento typ má však výhodu v dosahu, který je 4,6 x 4,6 m oproti standartnímu 3 x 3 m. [7]

Tento způsob není možný pro dlouhodobé uskladňování, slouží pouze pro likvidaci horkých míst v uskladněném materiálu. Rozpočet slouží pro orientaci v celkové ceně za danou technologii.

Tabulka 6 Rozpočet provzdušňovacích jehel – standard

<b>Rozpočet provzdušňovacích jehel – standard 3 x 3 m</b>			
<b>Název</b>	<b>Kus</b>	<b>cena (Kč)/MJ</b>	<b>Celková cena (Kč)</b>
Ventilátor standard	110	9 400	1 034 000
Jehla na obilí	110	5 500	605 000
Montáž	110	150	16 500
Doprava		25	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>1 655 500</b>

Zdroj [7]

Tabulka 7 Rozpočet provzdušňovacích jehel – extra

<b>Rozpočet provzdušňovacích jehel – extra 4,6 x 4,6 m</b>			
<b>Název</b>	<b>Kus</b>	<b>cena (Kč)/MJ</b>	<b>Celková cena (Kč)</b>
Ventilátor extra	48	14 400	691 200
Jehla na obilí	48	5 500	264 000
Montáž	48	150	7 200
Doprava		25	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>962 400</b>

Zdroj [7]

### 6.3.2 Rozpočet technologie větrání – Pylonové větrání

Pylonové větrání je druhým typem nadúrovňového řešení aktivního větrání v naskladněných zemědělských produktech. V následujících tabulkách jsou popsány základní parametry pylonů pro návrh počtu pylonů a ventilátorů, které dále slouží jako podklady pro sestavení rozpočtu. Pro návrh se uvažuje vlhkost obilí do 16 %.

Tabulka 8 Vzdálenost mezi pylony

<b>Vlhkost obilí</b>	<b>Vzdálenost mezi pylony (m)</b>	
	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<i>pod 15,5 %</i>	6,5	10,0
<i>15,5-18 %</i>	6,0	9,0
<i>18–20 %</i>	5,5	8,0
<i>nad 20 %</i>	5,0	7,5

Zdroj [7]

Tabulka 9 Poměr pylonů k ventilátoru

Obsah vlhkosti obilí při naskladnění	Poměr pylonů k ventilátoru *	Počáteční použití ventilátoru ve dnech **
15 %	8	1
16 %	6	2
17 %	4	3
18 %	3	4
19 %	2	5
20 % a více	1	10

Zdroj [7]

\* maximální možný počet pylonů na 1 ventilátor při použití pylonu o základní výšce

\*\* minimální počet dní (24 hod) sání na každém pylonu před přesunutím ventilátoru

Pro pylony P2 se uvažuje s navýšením základního pylonu (3 m) o prodlužovací dílec (1,8 m). S tímto dílcem se zvyšuje provětrávaná vrstva na požadovanou hodnotu a zvyšuje se poměr pylonů k ventilátoru. Pylony P3 slouží spíše k provětrání vrstvy větší než 5 m. Poté využitelnost silnějšího ventilátoru dává větší smysl. Pro halové skladování, kde je výška naskladněné suroviny obvykle do 5 m se používají pylony P2.

Tabulka 10 Rozpočet pylonu P2

Rozpočet pylonu P2			
Typ	Kus	cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Ventilátor F2 (k pylonu P2) 1,1 kW	8	29 800	238 400
Pylon P2 – 3 m	28	7 900	221 200
Prodloužení P2 – 0,9 m	0	900	0
Prodloužení P2 – 1,8 m	28	1 500	42 000
Spojka P2 – 150 mm	28	550	15 400
Montáž	28	400	11 200
Doprava		25	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>528 200</b>

Zdroj [7]

Tabulka 11 Rozpočet pylonu P3

<b>Rozpočet pylonu P3</b>			
Typ	Kus	cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Ventilátor F3 (k pylonu P3) 2,2 kW	4	39 400	157 600
Pylon P3– 4,8 m	16	9 600	153 600
Prodloužení P3 – 0,9 m	0	1 200	0
Prodloužení P3 – 1,8 m	0	1 800	0
Spojka P3 – 200 mm	16	900	14 400
Montáž	16	400	6 400
Doprava (25 Kč/km)		25	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>871 400</b>

Zdroj [7]

### 6.3.3 Rozpočet technologie větrání – Provozdušňovací kanály

Posledním a nejzajímavějším typem je podlahové větrání. Tento rozpočet má mnoho položek, které zvyšují celkovou cenu dané technologie. Jedná se o typ, kde je nejnáročnější a nejdražší montáž.

Tabulka 12 Rozpočet provozdušňovacích kanálů

<b>Rozpočet provozdušňovacích kanálů</b>			
Název	Kus	Cena (Kč)/MJ	Celkový cena (Kč)
Provozdušňovací rošt l = 1 m	390	995	388 050
Provozdušňovací rošt l = 1 m, zaslepený	30	1 100	33 000
Ztracené bednění l = 2 m, výška 300 mm	210	1 090	228 900
Koncový díl kanálu	30	300	9 000
Koncový díl kanálu včetně přechodu	30	800	24 000
Vzduchotechnický rozvod včetně klapky Ø 250–355 mm	30	9 700	291 000
Radiální provozdušňovací ventilátor 4 kW/400 V	15	29 300	439 500
Montáž ventilátoru, vzduchotechniky	1	63 000	63 000
Montáž kanálů	210	250	52 500
Vyztužení kanálů rozpěrkami	210	45	9 450
Zakrytí roštu fólií	390	40	15 600
Dopravné a balné technologie	1	28 000	28 000
Instalační materiál, konzole	1	7 000	7 000
<b>Cena za technologii</b>			<b>1 589 000</b>

Zdroj [7]

U ostatních typů neuvažujeme cenu za dopravu. Pro přesnější porovnání nebudeme uvažovat cenu dopravy a balného ve výši 28 000 Kč. Celková cena činí **1 561 000 Kč**.

### 6.3.4 Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání

Největší položku zaujímá cena za ventilátory. V některých případech se dokonce pohybuje přes 70 % z celkové ceny technologie. Toto procento je pochopitelné u provzdušňovacích jehel, jedná se o nenáročnou konstrukci jehly s ventilátorem umístěným na horní části jehly.

Cenově nejvýhodnější je použití pylonového větrání typu P2.

Tabulka 13 Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání

Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání			
Název	Celková cena technologie (Kč)	Cena ventilátorů (Kč)	% zastoupení ventilátorů
Provzdušňovací jehly standard	1 655 500	1 034 000	62,5 %
Provzdušňovací jehly extra	962 400	691 200	71,8 %
Pylonové větrání P2	528 200	238 400	45,1 %
Pylonové větrání P3	871 400	157 600	18,1 %
Provzdušňovací kanály	1 561 000	439 500	28,2 %

Zdroj [7]

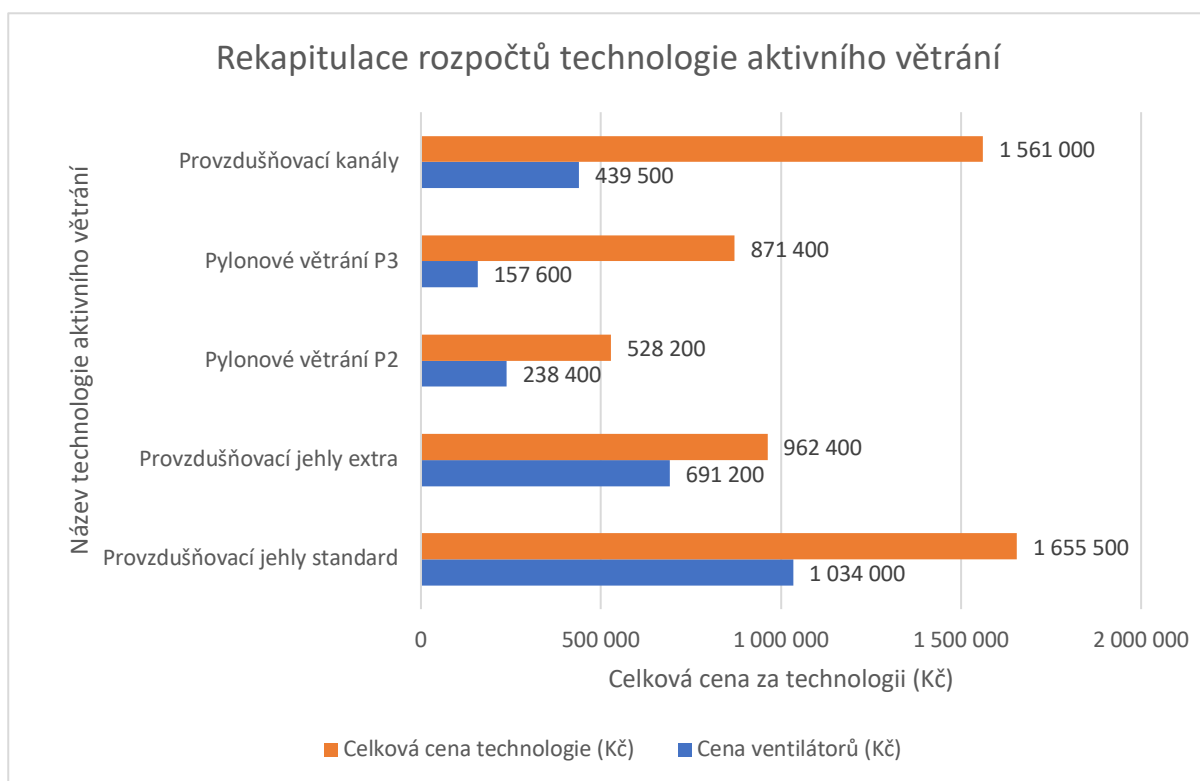
Z grafu vyplývá, že nejdražší technologií jsou jehly, které svým poměrem cena/výkon patří mezi nejhorší. Jejich využití má však své opodstatnění, používají v místech, kde je špatné proudění vzduchu, případně na likvidaci horkých míst v naskladněné vrstvě.

Nejvýhodnější se zdá použití pylonů typu P2. Toto řešení má však své nedostatky zejména při provozu. Je nutné odstraňovat při naskladňování a vyskladňování pylony, aby nedošlo k jejich poškození. Toto omezení platí i v případě provzdušňovacích jehel.

Nejvhodnějším typem pro manipulaci s materiálem při provozu jsou zabudované kanály. Je třeba dbát pouze přiloženému návodu, jak naskladňovat a vyskladňovat materiál, aby nedošlo k poškození roštů a kanálů.



Graf 6 Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání



Zdroj: vlastní

### 6.3.5 Rekapitulace rozpočtů stavebních objektů

K projektové dokumentaci byly vytvořeny rozpočty stavebních objektů. Každý z nich obsahuje rozpočet stavební části a celkovou cenu za zvolenou technologii.

Rekapitulace rozpočtu s použitím technologie provzdušňovacích podlahových kanálů:

#### REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek  
Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>13 745 847,57</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	9 418 225,01
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	1 927 573,68
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	564 827,46
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - podlahové kanály	1 589 000,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>60 784,24</b>
Zařízení staveniště	60 784,24
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>13 806 631,81</b>

Rekapitulace rozpočtu s použitím technologie pylonového větrání:

## REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek  
Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>11 264 874,92</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	7 998 052,36
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	670 990,09
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	401 238,40
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - pylonové větrání	528 200,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>53 683,37</b>
Zařízení staveniště	53 683,37
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>11 318 558,29</b>

Rekapitulace rozpočtu s použitím technologie provzdušňovacích jehel:

## REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek  
Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>12 392 174,92</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	7 998 052,36
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	670 990,09
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	401 238,40
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - provzdušňovací jehly	1 655 500,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>53 683,37</b>
Zařízení staveniště	53 683,37
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>12 445 858,29</b>

## 6.4 Vyhodnocení rozpočtů jednotlivých stavebních objektů

Výši investice do stavební části mimo jiné ovlivňuje i zvolená technologie aktivního větrání.

Při použití první zobrazované **varianty kanálového větrání je nutné vytvořit zvýšenou železobetonovou podlahu se zabudovanými kanály**. Celková výše investice do stavební části je 12 156 847 Kč. Cena technologie je 1 561 000 Kč. **Výhody použití kanálového větrání mají dopad na náklady provozu v životním cyklu projektu**. Kanály jsou překryté rošty, které je snadné vyjmout, kvůli čištění vzduchotechnického kanálu. Interval mezi čištěním kanálů se odvíjí od druhu skladovaného materiálu. **Další nespornou výhodou je snadné naskladňování a vyskladňování surovin**, není třeba odstraňovat technologii aktivního větrání jako v případě nadúrovňového typu. Je třeba dbát pouze na doporučený postup, který je popsán v kapitole 4.5 Naskladňování a vyskladňování materiálu. V dlouhodobém časovém horizontu se jedná o úsporu času kapacit zemědělského celku, menší opotřebení mechanizace a zvýšení produktivity práce. **Nevýhodou je výše investice jak do stavební, tak do technologické části při porovnání s pylonovým větráním. Další nevýhodou je dodržování doporučeného postupu naskladňování a vyskladňování surovin.**

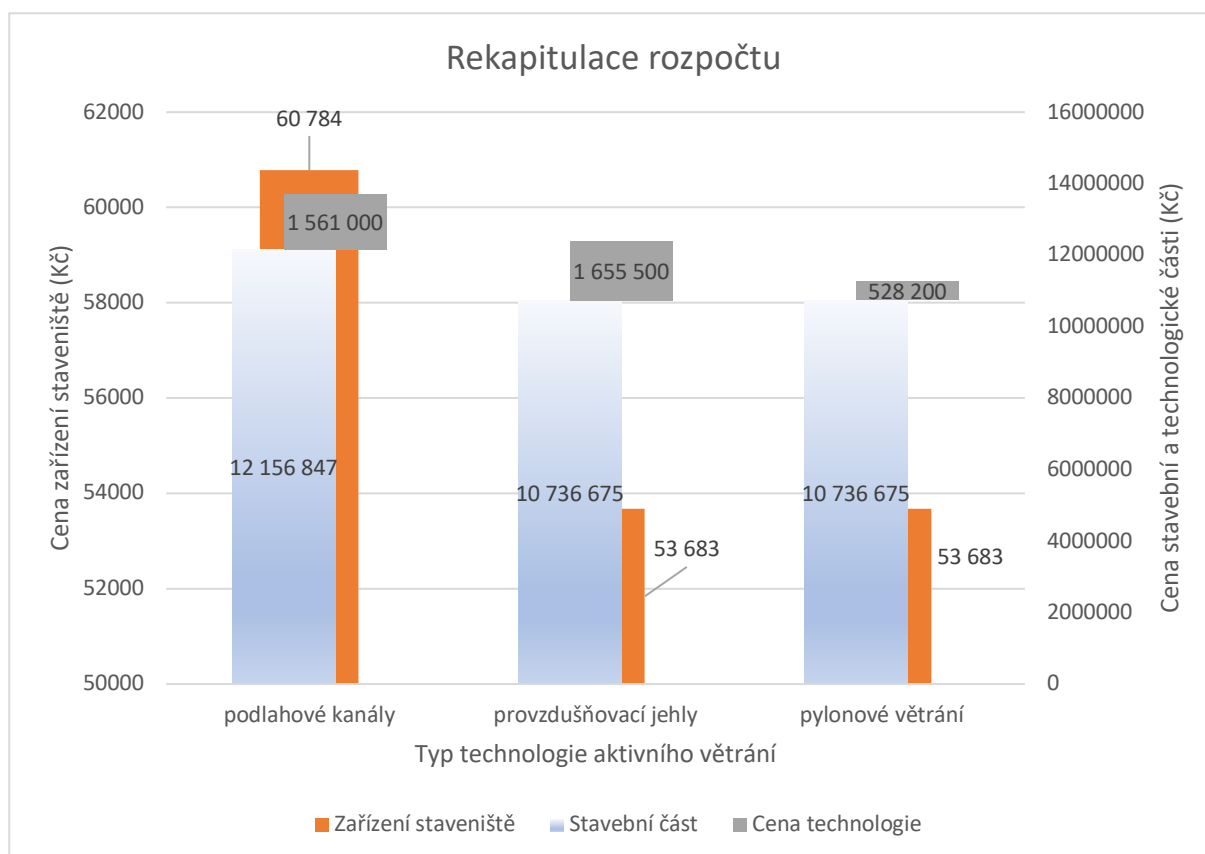
**Při použití provzdušňovacích jehel typu standard, tedy 2. typu větrání, jedná se o poměrně vysokou investici do technologie. Úspora však nastane ve stavební části.** Není třeba vytvářet vyšší železobetonovou podlahu se zabudovanými kanály, postačí pouze betonová mazanina o dostatečné únosnosti a tloušťce. Celková výše investice do stavební části tedy činí 10 736 675 Kč, což znamená úsporu 1 420 172 Kč. Největší úspora se projeví v provedení podlahy se sounáležitými položkami včetně přesunu hmot, případně distanční výztuže mezi armaturu, aj.

**Nespornou výhodou zvolení 3. typu aktivního větrání je cena.** Při použití pylonu P2 je výše ceny technologie pouze 528 200 Kč. Jelikož se jedná o nadúrovňový typ, je nutné opět uvažovat **vyšší provozní náklady na naskladňování a vyskladňování materiálu**. Provedení stavební části je stejné jako v předchozím případě provzdušňovacích jehel, celková výše investice do stavební části je opět 10 736 675 Kč.

Separálně jsou odděleny vedlejší náklady na zařízení staveniště (oranžový sloupec v grafu 7). Jedná se o stejný projekt, náklady na zařízení staveniště by tedy měly být stejné. Tento rozpor je způsoben tím, že při sestavování rozpočtů se uvažovalo s výší 0,05 % celkové částky za stavební část.

Rozdíly v rozpočtech jsou zobrazeny na následujícím grafu.

Graf 7 Rekapitulace rozpočtů



Zdroj: vlastní

Porovnáním jednotlivých variant řešení typů aktivního větrání pouze z hlediska ceny není dostačující. **Podle rozpočtu je však vidět velký rozdíl v ceně jak technologie, tak i výši ceny za stavební část. Součástí ceny technologie je projektová dokumentace, materiál a montáž. Doprava a balné se neuvažuje.**

Dle dopravce v dané lokalitě můžeme uvažovat jednotnou cenu kolem 25 Kč/km, cena za dopravu se bude přičítat individuálně dle místa realizace.

## 7 Tvorba agregovaných položek

Agregovaná položka obsahuje položky stavebních prací a materiálu včetně vnitrostaveništního přesunu hmot. Slouží k rychlému a relativně přesnému odhadu ceny.

Vytvořením agregované položky se zbavíme nutnosti mít podklady projektové dokumentace k vytvoření nabídky společnosti zabývající se technologií aktivního větrání a usnadníme tak přehled klienta v celkové ceně za daný objekt.

Na základě rozboru jednotlivých položek v rozpočtu, jako například výkon použitých ventilátorů, skladovací kapacity, výšky naskladněné vrstvy a tlaku potřebného k provzdušnění dané vrstvy skladovaného materiálu, bude určena jednotková cena.

Cena stavební části bude převzata z rozpočtu haly s technologií podlahového větrání.

### 7.1 Provzdušňovací jehly

Jedná se o nejjednodušší variantu. **Agregovaná položka obsahuje pouze samostatnou jehlu, ventilátor a montáž. Doprava opět není zahrnována do jednotkové ceny. Klient se rozhoduje podle doby použití větrání ve skladovacím prostoru. Typ standard je až na 24 hod. používání.**

**U typu extra pouze 12 hod. Cena za ventilátor je o 5 000 Kč vyšší, ale dosah je o 12,16 m<sup>2</sup> větší.**

V následujících tabulkách jsou zobrazeny jednotkové ceny provzdušňovacích jehel na m<sup>2</sup>.

Tabulka 14 Jednotková cena provzdušňovacích jehel standard

Jednotková cena provzdušňovacích jehel – standard 3x3 m				
Název	Kus	cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)	Jednotková cena (Kč/m <sup>2</sup> )
Ventilátor standard	1	9 400	9 400	1 044
Jehla na obilí	1	5 500	5 500	611
Montáž	1	150	150	17
Doprava		25	0	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>15 050</b>	<b>1 672</b>

Tabulka 15 Jednotková cena provzdušňovacích jehel extra

Jednotková cena provzdušňovacích jehel – extra 4,6 x 4,6 m				
Název	Kus	cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)	Jednotková cena (Kč/m <sup>2</sup> )
Ventilátor standard	1	14 400	14 400	681
Jehla na obilí	1	5 500	5 500	260
Montáž	1	150	150	7
Doprava		25	0	0
<b>Cena za technologii</b>			<b>20 050</b>	<b>948</b>

## 7.2 Pylonové větrání

Pro vytvoření agregované položky vycházíme z návrhu podle tabulek 8, 9 uvedených v kapitole 6.3.2. Cena se bude odvíjet od vlhkosti obilí při naskladnění a skladovací ploše.

Nejpříznivější variantou je vlhkost obilí pod 15,5 %. Při téhle vlhkosti vzdálenost mezi pylony je dle zvoleného typu 6,5 m (typ P2) nebo 10 m (typ P3) a poměr pylonů k ventilátoru 8 ks.

Nejméně příznivou variantou s ohledem na cenu je při vlhkosti obilí nad 20 % vzdálenost mezi pylony nejmenší 5 m (typ P2) nebo 7,5 m (typ P3) a poměr pylonů k ventilátoru pouze 1.

**Jednotková cena je s přihlédnutím na nejlepší poměr množství pylonu k ventilátoru, tedy k optimální velikosti skladovací plochy. K vypočítání jednotkových cen jsou použity ceny jednotlivých součástí technologie pylonového větrání.**

*Tabulka 16 Cena dílčích částí technologie pylonového větrání*

<b>Cena dílčích částí technologie</b>	
<b>Typ</b>	<b>cena (Kč)</b>
Ventilátor F2 (k pylonu P2) 1,1 kW	29 800
Ventilátor F3 (k pylonu P3) 2,2 kW	39 400
Pylon P2 – 3 m	7 900
Prodloužení P2 – 0,9 m	900
Prodloužení P2 – 1,8 m	1 500
Spojka P2 – 150 mm	550
Pylon P3– 4,8 m	9 600
Prodloužení P3 – 0,9 m	1 200
Prodloužení P3 – 1,8 m	1 800
Spojka P3 – 200 mm	900
montáž pylonu	400

*Zdroj [7]*

**Jednotková cena neobsahuje prodlužovací dílce včetně spojek. Počet ventilátorů k pylonům se vztahuje pouze na pylony o základní výšce.**

Při použití prodlužovacích dílců se musí zohlednit ceny jednotlivých součástí technologie a poměr pylonů k ventilátorům.



Tabulka 17 Jednotková cena pylonového větrání

Jednotkové ceny pylonového větrání						
	vlhkost obilí (%)	vzdálenost mezi pylony (m)	poměr pylonů k ventilátoru* (ks)	optimální skladovací plocha (m2)	Celková cena (Kč)	Jednotková cena (Kč/m2)
typ P2	15 %	6,5	8	338	96200	<b>285</b>
	16 %	6	6	216	79600	<b>369</b>
	17 %	6	4	144	63000	<b>438</b>
	18 %	5,5	3	90,75	54700	<b>603</b>
	19 %	5,5	2	60,5	46400	<b>767</b>
	20 % a více	5	1	25	38100	<b>1 524</b>
typ P3	15 %	10	8	800	119400	<b>149</b>
	16 %	9	6	486	99400	<b>205</b>
	17 %	9	4	324	79400	<b>245</b>
	18 %	8	3	192	69400	<b>361</b>
	19 %	8	2	128	59400	<b>464</b>
	20 % a více	7,5	1	56,25	49400	<b>878</b>

\* maximální možný počet pylonů na 1 ventilátor při použití pylonu o základní výšce

Zdroj: vlastní

### 7.3 Provdzušňovací kanály – výchozí podklady

Při realizaci novostavby skladu je nejvýhodnější přímo zakomponovat podlahové provdzušňovací kanály, i když nejsou cenově nejprívětivější. Tento typ je použit rovněž u projektu skladovací haly v Kelči a je mu věnována největší pozornost.

Pro vytvoření agregované položky budou využity nabídkové rozpočty firmy Agroing Brno s.r.o. Jedná se o dodávky technologie podlahového větrání v podobných halách pro skladování obilovin a jiných typů materiálu. **V rozpočtu jsou zahrnuty ceny montáže kanálů, vyztužení kanálů rozpěrami a zakrytí roštu**, které jsou převzaty poměrově k množství práce z projektu Haly v Kelči. **Doprava technologie není uvažovaná v žádném z uvedených rozpočtů. Pouze se počítá cena za balné. Nejvhodnější měrnou jednotkou je pro výpočet jednotkové ceny je délka kanálů.**

### 7.3.1 Rozpočet technologie - 2017\_05\_15 – Švábstaf s.r.o.

Obiloviny jsou skladovány volně od 2,5 do 3,5 m výšky. Vlhkost suroviny je do 16 %. Budou provzdušňovány axiálním ventilátorem – pracovní tlak 280 Pa. Objem vzduchu pro jeden kanál 2 400 m<sup>3</sup>/hod.

Tabulka 18 Rozpočet technologie - 2017\_05

<b>Provzdušňovací kanály 2017_05</b>			
Název	Kus	Cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Provzdušňovací rošt l = 1 m	256	1050	268 800
Provzdušňovací rošt l = 1 m, zaslepený	32	1 150	36 800
Ztracené bednění l = 1 m, výška 300 mm	32	930	29 760
Ztracené bednění l = 2 m, výška 300 mm	128	1 090	139 520
Koncový díl kanálu	32	300	9 600
Koncový díl kanálu včetně přechodu	32	800	25 600
Vzduchotechnický rozvod včetně klapek Ø 250–400 mm	16	9 800	156 800
Axiální provzdušňovací ventilátor 0,75 kW/400 V	14	12 500	175 000
Radiální provzdušňovací ventilátor 4 kW/400 V	1	30 900	30 900
Montáž ventilátoru, vzduchotechniky	1	42 500	42 500
Montáž kanálů	160	250	40 000
Vyztužení kanálů rozpěrkami	160	45	7 200
Zakrytí roštu fólií	256	40	10 240
Balné technologie	1	4 800	4 800
Instalační materiál, konzole	1	5 000	5 000
<b>Celková cena technologie</b>			<b>982 520</b>

Zdroj [7]

### 7.3.2 Rozpočet technologie - 2015\_11\_18 – Farma Mach

Materiál – trávy, je skladován volně do výšky 1 m, v případě vrstvy cca pod 40 cm není zaručeno celkové provzdušnění vrstvy. Vlhkost suroviny do 20 %. Materiál bude provzdušňován radiálními ventilátory 2 ks o příkonu 5,5 kW. Objem vzduchu pro jeden kanál je 1 240 m<sup>3</sup>/hod, pracovní tlak 1 200 Pa, Vstupní hloubka kanálu je pouze 180 mm.

Možnost skladování řepky a obilovin do výšky 3 m.

Tabulka 19 Rozpočet technologie - 2015\_11

<b>Provzdušňovací kanály 2015_11</b>			
Název	Kus	Cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Provzdušňovací rošt l = 1 m	108	995	107 460
Provzdušňovací rošt l = 0,5 m	18	650	11 700
Provzdušňovací rošt l = 1 m, zaslepený	18	1 100	19 800
Ztracené bednění l = 0,5 m, výška 180 mm	18	680	12 240
Ztracené bednění l = 2 m, výška 180 mm	54	1 380	74 520
Koncový díl kanálu	18	300	5 400
Koncový díl kanálu včetně přechodu	18	900	16 200
Kompletní vzduchotechnický rozvod	2	19 500	39 000
Radiální provzdušňovací ventilátor 5,5 kW/ traviny	2	53 500	107 000
Montáž ventilátoru, vzduchotechniky	1	31 500	31 500
Montáž kanálů	72	250	18 000
Vyztužení kanálů rozpěrkami	72	45	3 240
Zakrytí roštu fólií	126	40	5 040
Balné technologie	1	2 700	2 700
Instalační materiál, konzole	2	2 500	5 000
<b>Celková cena technologie</b>			<b>458 800</b>

Zdroj [7]

### 7.3.3 Rozpočet technologie - 2017\_03\_08 – Kelečsko a.s.

Skladování obilovin a řepky volně od 2,5 do 5 m. Rozdíl mezi výškou u zdi a středu haly nesmí být větší než 1 m, v menší vrstvě může docházet k úniku většího množství vzduchu. Vlhkost obilovin 16 %. Budou provzdušňovány radiálním ventilátorem – pracovní tlak do 1 300 Pa, objem vzduchu pro jeden kanál 2 450 m<sup>3</sup>/hod. Navrhovaný ventilátor má příkon 4 kW/ks.

Tabulka 20 Rozpočet technologie - 2017\_03

<b>Provzdušňovací kanály 2017_03</b>			
Název	Kus	Cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Provzdušňovací rošt l = 1 m	390	995	388 050
Provzdušňovací rošt l = 1 m, zaslepený	30	1 100	33 000
Ztracené bednění l = 2 m, výška 300 mm	210	1 090	228 900
Koncový díl kanálu	30	300	9 000
Koncový díl kanálu včetně přechodu	30	800	24 000
Vzduchotechnický rozvod včetně klapek Ø 250–355 mm	30	9 700	291 000
Radiální provzdušňovací ventilátor 4 kW/400 V	15	29 300	439 500
Montáž ventilátoru, vzduchotechniky	1	63 000	63 000
Montáž kanálů	210	250	52 500
Vyztužení kanálů rozpěrkami	210	45	9 450
Zakrytí roštu fólií	390	40	15 600
Balné technologie	1	4 500	4 500
Instalační materiál, konzole	1	7 000	7 000
<b>Celková cena technologie</b>			<b>1 565 500</b>

Zdroj [7]

### 7.3.4 Rozpočet technologie - 2018\_05\_04 – Němeček

Skladování obilovin volně do 4 m. Při nedodržení vrstvy může dojít k neprovzdušnění suroviny a tím její znehodnocení. Rozdíl mezi výškou u zdi a středu haly nesmí být větší než 1 m, v menší vrstvě může docházet k úniku většího množství vzduchu. Vlhkost suroviny do 16 %. U kanálového větrání budou provzdušňovány axiálním ventilátorem – pracovní tlak 400 Pa. Objem vzduchu pro jeden kanál 2 400 m<sup>3</sup>/hod.

Tabulka 21 Rozpočet technologie - 2018\_05

<b>Provzdušňovací kanály 2018_05</b>			
Název	Kus	Cena (Kč)/MJ	Celková cena (Kč)
Provzdušňovací rošt l = 1 m	174	1100	191 400
Provzdušňovací rošt l = 1 m, zaslepený	16	1 200	19 200
Ztracené bednění l = 1 m, výška 300 mm	10	930	9 300
Ztracené bednění l = 2 m, výška 300 mm	40	1 090	43 600
Ztracené bednění l = 2 m, výška 400 mm	50	1 090	54 500
Koncový díl kanálu	10	300	3 000
Koncový díl kanálu včetně přechodu	10	800	8 000
Přechod ventilátoru Ø 400 mm	10	2 600	26 000
Axiální provzdušňovací ventilátor 0,75 kW/400 V	10	12 500	125 000
Montáž ventilátorů a přechodů	1	30 100	30 100
Montáž kanálů	50	250	12 500
Vyztužení kanálů rozpěrkami	50	45	2 250
Zakrytí roštu fólií	174	40	6 960
Balné technologie	1	2 400	2 400
Instalační materiál, konzole	1	3 000	3 000
<b>Cena za technologii</b>			<b>537 210</b>

Zdroj [7]

### 7.3.5 Kritéria pro určení jednotkové ceny

Nejlepším kritériem pro určení jednotkové ceny je délka kanálu, na kterém je stejné množství skladovaného materiálu. Šířka, kterou je schopen jeden kanál provzdušnit je 2 m, výška naskladňované vrstvy jsou 4 m. Na základě těchto údajů lze jednoduše spočítat požadovaný skladovací prostor.

Jednotková cena je určena na základě váženého průměru z jednotlivých nabídkových rozpočtů společnosti se zohledněním váhy kritérií, které jsou popsány v následující tabulce.

Tabulka 22 Kritéria pro vytvoření agregované položky provzdušňovacích kanálů

Určení ceny agregované položky provzdušňovacích kanálů										
zakázka	skladovací výška (m)	vlhkost suroviny (%)	počet ventilátorů (ks)	příkon ventilátoru (kW)	Objem vzduchu pro jeden kanál (m <sup>3</sup> /hod)	pracovní tlak (Pa)	vstupní hloubka kanálu (mm)	provzdušňovací rošt (m)	koncových dílů kanálů (ks)	délka jednoho kanálu (m)
2015_11	3	20	2	5,5	1240	1200	180	117	18	6,5
2017_03	5	16	15	4	2450	1300	300	420	30	14
2017_05	3,5	16	14	0,75	2400	280	300	288	32	9
2018_05	4	16	10	0,75	2400	400	300	190	10	19
součet	15,5	68	41	11	8490	3180	1080	1015	90	48,5
Bezrozměrné číslo hodnotícího kritéria										
2015_11	0,194	0,294	0,049	0,500	0,146	0,377	0,167	0,115	0,200	0,134
2017_03	0,323	0,235	0,366	0,364	0,289	0,409	0,278	0,414	0,333	0,289
2017_05	0,226	0,235	0,341	0,068	0,283	0,088	0,278	0,284	0,356	0,186
2018_05	0,258	0,235	0,244	0,068	0,283	0,126	0,278	0,187	0,111	0,392
Přidělení váhy jednotlivým kritériím										
váha (%)	10	5	15	5	10	20	5	10	5	15
2015_11	1,935	1,471	0,732	2,500	1,461	7,547	0,833	1,153	1,000	2,010
2017_03	3,226	1,176	5,488	1,818	2,886	8,176	1,389	4,138	1,667	4,330
2017_05	2,258	1,176	5,122	0,341	2,827	1,761	1,389	2,837	1,778	2,784
2018_05	2,581	1,176	3,659	0,341	2,827	2,516	1,389	1,872	0,556	5,876

Tabulka 23 Jednotková cena provzdušňovacích kanálů

Jednotková cena provzdušňovacích kanálů					
Zakázka	Váha kritérií zakázky (%)	Celková cena (Kč)	počet metrů kanálu (m)	jednotková cena zakázky (Kč/m kanálu)	Zohlednění váhy kritérií (Kč/m)
2015_11	20,642	458 800	117	3 921,37	809,44
2017_03	34,293	1 565 500	420	3 727,38	1 278,25
2017_05	22,273	982 520	288	3 411,53	759,85
2018_05	22,792	537 210	190	2 827,42	644,42
<b>Celková jednotková cena agregované položky</b>					<b>3 491,96</b>

**Jednotková cena za technologickou část je 3 492 Kč/m kanálu.**

Celková cena za stavební část je 12 156 847 Kč. K této ceně budou připočítány vedlejší náklady na zařízení staveniště ve výši 60 784 Kč. Počet metrů kanálu k dané skladovací hale je 420 m.

Jednotková cena za stavební část je:  $\frac{12\,156\,847 + 60\,784}{420} = 29\,089,6 \frac{\text{Kč}}{\text{m}}$

**Jednotková cena za stavební část včetně vedlejších nákladů je 29 090 Kč/m kanálu.**

Celková cena za stavební objekt včetně technologie kanálového větrání: **32 582 Kč/m kanálu.**

## 8 Závěr

Po celkovém zhodnocení všech typů aktivního větrání lze říct, že nelze určit technologii pouze na základě ceny. Každý typ má určité využití při podmínkách skladování, jiné podle naskladňování a vyskladňování a další na druhu skladovaného materiálu.

Na základě konzultace s p. Burešem, projektovým manažerem společnosti Agroing Brno s.r.o., vyvstává názor, že výhody podlahového větrání předčí ostatní typy. Pokud je zahrnuta výše investice, bude se jednat o rozdíl mezi rekonstrukcí a novostavbou haly.

**U novostavby je na místě uvažovat o podlahovém podúrovňovém větrání. Je to nenáročná technologie na údržbu a provoz. Co se týče naskladňování a vyskladňování je velice to velice jednoduchý proces a není nutná demontáž nebo odstranění jako v případě dalších dvou typů aktivního větrání.**

**U rekonstrukce, například staré bramborárny, je však dobré uvážit výhodu pylonů. Stavební zásahy jsou minimální. A tudíž celková cena za změnu užívání a instalaci technologie je nejmenší možná.**

**Doporučením pro klienty, kteří uvažují o výstavbě nového skladovacího objektu halového typu, je použití kanálového větrání. Orientační cena je určena dle délky provzdušňovacích kanálů ve skladu. Celková výše ceny stavebního objektu je 32 582 Kč/m kanálu.**

Jednotková cena agregované položky v sobě obsahuje veškeré náklady na komponenty technologie, montáž, balné proti poškození při dopravě a snadnější manipulaci ve výrobně posléze na staveništi. Doprava není zahrnuta v ceně orientačně se pohybuje od 20 do 30 tis. Kč.

## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1 Konstrukce sila .....	8
Obrázek 2 Konstrukce haly .....	9
Obrázek 3 Silo s plochým dnem – pohled .....	11
Obrázek 4 Silo s plochým dnem – půdorys a řez .....	11
Obrázek 5 Silo s výsypkou .....	12
Obrázek 6 Dělicí stěny .....	13
Obrázek 7 Vnitřní zásobník .....	13
Obrázek 8 Pylonové větrání .....	15
Obrázek 9 Pro vzdušňovací jehly .....	16
Obrázek 10 Podlahové větrání .....	16
Obrázek 11 Naskladňování a vyskladňování materiálu .....	17
Obrázek 12 Mapa ČR – Pro vzdušňovací jehly .....	19
Obrázek 13 Mapa ČR – Pylonové větrání .....	21
Obrázek 14 Mapa ČR – Kanálové větrání .....	22

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1 Doba skladování .....	7
Tabulka 2 Agroing Brno s.r.o. - Pro vzdušňovací jehly .....	18
Tabulka 3 Agroing Brno s.r.o. - Pylonové větrání .....	20
Tabulka 4 Agroing Brno s.r.o. - Kanálové větrání .....	21
Tabulka 5 Agroing Brno s.r.o. - Aktivní větrání .....	23
Tabulka 6 Rozpočet provzdušňovacích jehel – standard .....	30
Tabulka 7 Rozpočet provzdušňovacích jehel – extra .....	30
Tabulka 8 Vzdálenost mezi pylony .....	30
Tabulka 9 Poměr pylonů k ventilátoru .....	31
Tabulka 10 Rozpočet pylonu P2 .....	31
Tabulka 11 Rozpočet pylonu P3 .....	32
Tabulka 12 Rozpočet provzdušňovacích kanálů .....	32
Tabulka 13 Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání .....	33
Tabulka 14 Jednotková cena provzdušňovacích jehel standard .....	40
Tabulka 15 Jednotková cena provzdušňovacích jehel extra .....	40
Tabulka 16 Cena dílčích částí technologie pylonového větrání .....	41
Tabulka 17 Jednotková cena pylonového větrání .....	42
Tabulka 18 Rozpočet technologie - 2017_05 .....	43
Tabulka 19 Rozpočet technologie - 2015_11 .....	44
Tabulka 20 Rozpočet technologie - 2017_03 .....	45
Tabulka 21 Rozpočet technologie - 2018_05 .....	46
Tabulka 22 Kritéria pro vytvoření agregované položky provzdušňovacích kanálů .....	47



Tabulka 23 Jednotková cena provzdušňovacích kanálů .....	47
--	----

## 11 Seznam grafů

Graf 1 Agroing Brno s.r.o. - Provzdušňovací jehly .....	19
Graf 2 Agroing Brno s.r.o. - Pylonové větrání .....	20
Graf 3 Agroing Brno s.r.o. - Kanálové větrání .....	22
Graf 4 Agroing Brno s.r.o. - Aktivní větrání .....	23
Graf 5 Agroing Brno s.r.o. – Četnost výskytu typů aktivního větrání v ČR .....	24
Graf 6 Rekapitulace rozpočtů technologie aktivního větrání .....	34
Graf 7 Rekapitulace rozpočtů .....	39

## 12 Seznam příloh

1. Fotodokumentace skladovací haly
2. Rozpočet – podlahové větrání
3. Rozpočet – pylonové větrání
4. Rozpočet – provzdušňovací jehly
5. Část projektové dokumentace

## 13 Seznam zdrojů

[1] [VEDOUCÍ AUTORSKÉHO KOLEKTIVU JIŘÍ KOLOMAZNÍK]. Správná výrobní praxe pro skladování zrnin a olejnin. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2006. ISBN 8070845619.

[2] SÝKORA, Jaroslav. *Zemědělské stavby: základy navrhování*. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5273-0.

[3] SKALICKÝ, Jaroslav. *Ošetřování a skladování zrnin ve věžových zásobnících a halových skladech: metodická příručka*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. ISBN isbn978-80-86884-38-7.

[4] JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN isbn8072042823.

[5] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Iveta STŘELCOVÁ, Stanislav VITÁSEK a Michal STRNAD. *Kalkulace nákladů ve stavebnictví*. Praha: Fakulta stavební ČVUT v Praze, 2017. ISBN isbn9788001063484.

[6] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty). Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2013. ISBN isbn9788001052266.

[7] Skladování obilovin - Agroing.cz. Posklizňové linky - Agroing.cz [online], [cit. 01.05.2018]. Dostupné z: <http://www.agroing.cz/skladovani-obilovin-1>

[8] Skladové haly jsou naší špičkou | kohal.cz. Haly, Montované haly | kohal.cz [online]. Copyright © 2013 www.kohal.cz [cit. 10.05.2018]. Dostupné z: <http://www.kohal.cz/skladove-haly/>

[9] Skladovací válcová sila | BAEST, Machines & Structures, a.s. - Ocelové konstrukce, nádrže a čerpací stanice. BAEST, Machines & Structures, a.s. - Ocelové konstrukce, nádrže a čerpací stanice [online]. Copyright © by BAEST, Machines [cit. 19.05.2018]. Dostupné z: <http://www.baest.cz/produkty/sila-nasyvky-a-zasobniky-4/skladovaci-valcova-sila-26>

[10] [online]. Dostupné z: <http://halyrossi.cz><http://skladove-haly.halyrossi.cz>

[11] JUNGA, Petr. Zemědělské stavby. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-013-3.

[12] Mezinárodní standardní číslo seriálových publikací (ISSN): ČSN ISO 3297 (01 0187). 3. vyd. Praha: Český normalizační institut, 2000. Informace a dokumentace, 3297 (01 0187).

[13] KROS 4 - oceňování a řízení stavební výroby. Pro Rozpočty [online]. Copyright © ÚRS PRAHA, a.s. 2018 [cit. 20.05.2018]. Dostupné z: <https://www.pro-rozpocety.cz/software-a-data/kros-4-ocenovani-a-rizeni-stavebni-vyroby/>

[14] Cenová soustava ÚRS (CS ÚRS). Pro Rozpočty [online]. Copyright © ÚRS PRAHA, a.s. 2018 [cit. 20.05.2018]. Dostupné z: <https://www.pro-rozpocety.cz/software-a-data/cenova-soustava-urs-cs-urs-/>

## Příloha č. 1 Fotodokumentace skladovací haly

*Fotografie 1 Příprava území*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 2 Výztuž základové desky*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

Fotografie 3 Výztuž ŽB stěn



Zdroj [Marián Kopřiva]

Fotografie 4 Systémové bednění ŽB stěny



Zdroj [Marián Kopřiva]

*Fotografie 5 Montáž provzdušňovacích kanálů*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 6 Vyztužení kanálových dílců XPS deskami*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 7 Výztuž podlahy s provzdušňovacími kanály*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 8 Podlaha s provzdušňovacími kanály*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 9 Radiální provzdušňovací ventilátory*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

*Fotografie 10 Skladovací hala – vnitřní pohled*



*Zdroj [Marián Kopřiva]*

Fotografie 11 Skladovací hala – vnější pohled



Zdroj [Marián Kopřiva]

## Seznam fotografií

Fotografie 1 Příprava území

Fotografie 2 Výztuž základové desky

Fotografie 3 Výztuž ŽB stěn

Fotografie 4 Systémové bednění ŽB stěny

Fotografie 5 Montáž provzdušňovacích kanálů

Fotografie 6 Vyztužení kanálových dílců XPS deskami

Fotografie 7 Výztuž podlahy s provzdušňovacími kanály

Fotografie 8 Podlaha s provzdušňovacími kanály

Fotografie 9 Radiální provzdušňovací ventilátory

Fotografie 10 Skladovací hala – vnitřní pohled

Fotografie 11 Skladovací hala – vnější pohled



**SOUHRNNÝ LIST STAVBY**

Kód: 01  
 Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

JKSO:  
 Místo: Areál zemědělského družstva Kelečko a.s.

CC-CZ:  
 Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:  
 Kelečko a.s.

IČ:  
 DIČ:

Zhotovitel:  
 LARS M+K s.r.o.

IČ:  
 DIČ:

Projektant:  
 Ing. Stanislav Lejsek

IČ:  
 DIČ:

Zpracovatel:  
 Vladimír Zátopek

IČ:  
 DIČ:

Poznámka:

Náklady z rozpočtů 13 806 631,81  
 Ostatní náklady ze souhrnného listu 0,00

**Cena bez DPH 13 806 631,81**

DPH základní	21,00%	ze	13 806 631,81	2 899 392,68
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

**Cena s DPH v CZK 16 706 024,49**

Projektant

Zpracovatel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

Objednavatel

Zhotovitel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

# REKAPITULACE OBJEKTŮ STAVBY

Kód: 01

**Stavba:** Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s.

Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o.

Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód	Objekt	Cena bez DPH [CZK]	Cena s DPH [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtů</b>		<b>13 806 631,81</b>	<b>16 706 024,49</b>
SO 01	SO 01 Sklad	13 806 631,81	16 706 024,49
<b>2) Ostatní náklady ze souhrnného listu</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>		<b>13 806 631,81</b>	<b>16 706 024,49</b>

# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

JKSO:

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

CC-CZ:

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:

Kelečsko a.s.

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

LARS M+K s.r.o.

IČ:

DIČ:

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

IČ:

DIČ:

Poznámka:

---

Náklady z rozpočtu	13 745 847,57
Ostatní náklady	60 784,24

---

<b>Cena bez DPH</b>	<b>13 806 631,81</b>
---------------------	----------------------

---

DPH základní	21,00%	ze	13 806 631,81	2 899 392,68
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

---

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>16 706 024,49</b>
-------------------	--------------	----------------------

---

**Projektant**

Datum a podpis:

Razítko

**Zpracovatel**

Datum a podpis:

Razítko

**Objednavatel**

**Zhotovitel**

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

# REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>13 745 847,57</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	9 418 225,01
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	1 927 573,68
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	564 827,46
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - podlahové kanály	1 589 000,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>60 784,24</b>
Zařízení staveniště	60 784,24
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>13 806 631,81</b>

# ROZPOČET

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad

Místo: Areal zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

## Náklady z rozpočtu

**13 745 847,57**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**9 418 225,01**

#### 1 - Zemní práce

**334 651,49**

1	K	122201102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 3 objem do 1000 m3 17*70*0,45	m3	535,500	83,30	44 607,15
					535,500		
2	K	132201202	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1	m3	143,648	232,00	33 326,34
					143,648		
3	K	162601102	Vodorovné přemístění do 5000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 "odkopy" 17*70*0,45 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1 Součet	m3	679,148	140,00	95 080,72
					535,500		
					143,648		
					679,148		
4	K	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné) 679,148	t	1 154,552	140,00	161 637,28
					679,148		

#### 2 - Zakládání

**1 531 831,60**

5	K	215901101	Zhutnění podloží z hornin soudržných do 92% PS nebo nesoudržných sypkých I(d) do 0,8 15,92*68,3	m2	1 087,336	5,87	6 382,66
					1 087,336		
6	K	271922211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z betonového recyklátu (15,92*68,3)*0,15	m3	163,100	841,00	137 167,10
					163,100		
7	K	273321311	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20 68,3*15,92*0,2	m3	217,467	2 580,00	561 064,86
					217,467		
8	K	273351121	Zřízení bednění základových desek 0,3*(14,32+2*0,8+68,3)*2	m2	50,532	337,00	17 029,28
					50,532		
9	K	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	50,532	92,60	4 679,26
10	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari (68,3*15,92)/6*0,02664*2	t	9,656	26 600,00	256 849,60
					9,656		
11	K	274321311	Základové pasy ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20	m3	143,648	2 580,00	370 611,84

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1		143,648		
12	K	274361116	Výztuž základových pasů, prahů, věnců a ostruh z betonářské oceli 10 505	t	4,878	36 500,00	178 047,00
			((68,3+14,32)*2+14,32)*5*1,2*1,67*0,001		1,799		
			((68,3+14,32)*2+14,32)*2/0,187*0,8*1,2*1,67*0,001		3,079		
			Součet		4,878		
<b>3 - Svislé a kompletní konstrukce</b>							<b>3 545 077,47</b>
13	K	327324128	Opěrné zdi a valy ze ŽB odolného proti agresivnímu prostředí tř. C 30/37	m3	246,715	3 130,00	772 217,95
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*0,3		246,715		
14	K	327351211	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných zřízení	m2	1 644,770	548,00	901 333,96
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*2		1 644,770		
15	K	327351221	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných odstranění	m2	1 644,770	264,00	434 219,28
16	K	327361016	Výztuž opěrných zdí a valů D nad 12 mm z betonářské oceli 10 505	t	21,528	35 200,00	757 785,60
			246,715/0,15*5,5*1,67*1,1*0,001		16,618		
			246,715/0,6*6,5*1,67*1,1*0,001		4,910		
			Součet		21,528		
17	K	327361040	Výztuž opěrných zdí a valů ze svařovaných sítí	t	4,085	29 100,00	118 873,50
			0,01332*2*4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)/6*1,2		4,085		
18	M	562847160	distanční lišta U-Fix U-Fix 30 mm	m	1 533,384	8,00	12 267,07
			4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)*2		1 533,384		
19	M	562R01	distanční lišta had 200	m	408,000	60,63	24 737,04
			34*6*2		408,000		
20	K	342151112	Montáž opláštění stěn ocelových kcí ze sendvičových panelů šroubovaných budov v do 12 m	m2	527,866	367,00	193 726,82
21	M	553R02	panel sendvičový stěnový izolace PUR tl. 60 mm	m2	527,866	625,00	329 916,25
<b>4 - Vodorovné konstrukce</b>							<b>716 636,52</b>
22	K	444143901	Montáž střešních desek nebo panelů hmotnosti do 0,5 t budova v do 18 m	kus	138,000	406,00	56 028,00
23	M	553R01	Agropanel - polyuretanový střešní panel tl. 40 mm, plech tl. 0,6 mm šířka 1 m	m2	1 175,460	562,00	660 608,52
<b>6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní</b>							<b>1 927 573,68</b>
24	K	631R02	Příplatek k mazanině tl do 300 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	313,643	58,10	18 222,66
			15,42*67,8*0,3		313,643		
25	K	631R03	Příplatek k mazanině tl do 300 mm za leštění s poprašením cementem	m3	313,643	1 200,00	376 371,60
26	K	631R01	Mazanina tl do 300 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 30/37	m3	313,643	3 610,00	1 132 251,23
			15,42*67,8*0,3		313,643		
27	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	10,254	26 600,00	272 756,40



PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			67,2*14,32*4,44*1,2*2*0,001		10,254		
28	M	562847180	distanční lišta U-Fix U-Fix 35 mm	m	1 300,000	11,30	14 690,00
29	M	562R04	distanční lišta mezi sítě	m	1 300,000	75,00	97 500,00
30	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	962,304	16,40	15 781,79
			14,32*67,2		962,304		

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

797 626,79

31	K	931991111	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve dně	m	224,000	1 750,00	392 000,00
32	K	931991112	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve stěně	m	154,800	1 910,00	295 668,00
			36*4,3		154,800		
33	K	945412111	Teleskopická hydraulická montážní plošina výška zdvihu do 8 m	den	20,000	2 780,00	55 600,00
34	K	949101112	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešěňovou podlahou v do 3,5 m zatížení do 150 kg/m2	m2	977,676	55,60	54 358,79
			67,8*14,42		977,676		

#### 998 - Přesun hmot

564 827,46

35	K	998021021	Přesun hmot pro haly s nosnou kci zděnou nebo monolitickou v do 20 m	t	2 180,801	259,00	564 827,46
----	---	-----------	--	---	-----------	--------	------------

#### PSV - Práce a dodávky PSV

2 738 622,56

#### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

252 415,03

36	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	1 045,476	7,98	8 342,90
			67,8*15,42		1 045,476		
37	M	111631500	lak asfaltový ALP/9 (MJ t) bal 9 kg	t	0,314	48 700,00	15 291,80
38	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m2	1 045,476	82,00	85 729,03
39	M	628321340	pás těžký asfaltovaný BITAGIT 40 MINERÁL (V60S40)	m2	1 202,297	115,00	138 264,16
40	K	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	5,397	887,00	4 787,14

#### 713 - Izolace tepelné

158 733,47

41	K	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	496,800	151,00	75 016,80
			36*4,6		165,600		
			36*2*4,6		331,200		
42	M	283723010	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 20 mm	m2	173,880	51,50	8 954,82
			36*4,6		165,600		
43	M	283723080	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 80 mm	m2	347,760	206,00	71 638,56
			36*2*4,6		331,200		
44	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	3,763	830,00	3 123,29

PČ	Ty P	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	---------	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

### 764 - Konstrukce klempířské

283 950,36

45	K	764202105	Montáž oplechování štítu závětrnou lištou 4*68,5	m	274,000	151,00	41 374,00
					274,000		
46	M	553R03	lišta závětrná r.š. 250 mm	m	274,000	116,00	31 784,00
47	K	764211605	Oplechování větraného hřebene z obých hřebenáčů s větracím pásem z Pz s povrch úpravou rš 400 mm	m	68,500	650,00	44 525,00
			68,5		68,500		
48	K	764R01	Oplechování větraného hřebene s větracím pásem z Pz s povrchovou úpravou rš 700 mm	m	68,500	850,00	58 225,00
49	K	764511405	Žlab podokapní půlkruhový z Pz plechu rš 400 mm	m	137,000	351,00	48 087,00
			2*68,5		137,000		
50	K	764518623	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z Pz s povrchovou úpravou průměru 120 mm	m	56,800	1 010,00	57 368,00
			7,1*8		56,800		
51	K	998764102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	1,648	1 570,00	2 587,36

### 767 - Konstrukce zámečnické

1 776 130,02

52	K	767640111	Montáž dveří ocelových vchodových jednokřídlových bez nadsvětliku	kus	2,000	2 830,00	5 660,00
53	M	553R05	dveře ocelové jednokřídlé 90 x 197 cm včetně zárubně	kpl	2,000	5 500,00	11 000,00
54	K	767654260	Montáž vrat garážových posuvných do ocelové konstrukce přes 32 m <sup>2</sup>	kus	2,000	11 200,00	22 400,00
55	M	553R10	vrata ocelová posuvná 600x600 cm, dvoukřídlová včetně D+M	kus	2,000	115 000,00	230 000,00
56	K	767R01	Montáž atypických zámečnických konstrukcí - svařená konstrukce	kg	26 824,253	32,90	882 517,92
57	M	130107500	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=180 mm	t	3,786	20 600,00	77 991,60
58	M	130107400	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=80 mm	t	0,135	21 500,00	2 902,50
59	M	130109560	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=160 mm	t	0,994	20 300,00	20 178,20
60	M	130107420	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=100 mm	t	0,298	20 600,00	6 138,80
61	M	130107560	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=240 mm	t	3,131	21 900,00	68 568,90
62	M	154410000	profil Z ke kompozitním bondovým panelům, délky 6000 mm	m	874,800	81,90	71 646,12
63	M	154315100	profil ocel C ohýbaný symetrický 11373.0 80x40x2,5 mm	t	1,345	27 500,00	36 987,50
64	M	145502580	profil ocelový čtvercový svařovaný 60x60x5 mm	t	3,131	23 600,00	73 891,60
65	M	130109600	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=200 mm	t	10,664	22 000,00	234 608,00
66	K	998767102	Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v do 12 m	t	28,249	1 120,00	31 638,88

### 783 - Dokončovací práce - nátěry

267 393,68

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
67	K	783314201	Základní antikorozní jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	89,20	136 061,13
			1467,162		1 467,162		
			58,187		58,187		
68	K	783317101	Krycí jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	86,10	131 332,55

### OST - Technologie - podlahové kanály

1 589 000,00

69	K	OST	Technologie - podlahové kanály, D+M	kpl	1,000	1 589 000,00	1 589 000,00
----	---	-----	-------------------------------------	-----	-------	--------------	--------------

**SOUHRNNÝ LIST STAVBY**

Kód: 03

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

JKSO:

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečko a.s.

CC-CZ:

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:

Kelečko a.s.

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

LARS M+K s.r.o.

IČ:

DIČ:

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

IČ:

DIČ:

Poznámka:

Náklady z rozpočtů	11 318 558,29
Ostatní náklady ze souhrnného listu	0,00

<b>Cena bez DPH</b>	<b>11 318 558,29</b>
---------------------	----------------------

DPH základní	21,00%	ze	11 318 558,29	2 376 897,24
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

<b>Cena s DPH</b>	<b>v</b>	<b>CZK</b>	<b>13 695 455,53</b>
-------------------	----------	------------	----------------------

Projektant

Datum a podpis:

Razítko

Zpracovatel

Datum a podpis:

Razítko

Objednavatel

Zhotovitel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

# REKAPITULACE OBJEKTŮ STAVBY

Kód: 03

**Stavba:** Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s.

Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o.

Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód	Objekt	Cena bez DPH [CZK]	Cena s DPH [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtů</b>		<b>11 318 558,29</b>	<b>13 695 455,53</b>
SO 01	SO 01 Sklad	11 318 558,29	13 695 455,53
<b>2) Ostatní náklady ze souhrnného listu</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>		<b>11 318 558,29</b>	<b>13 695 455,53</b>

# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

JKSO:

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

CC-CZ:

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:

Kelečsko a.s.

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

LARS M+K s.r.o.

IČ:

DIČ:

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

IČ:

DIČ:

Poznámka:

---

Náklady z rozpočtu 11 264 874,92

Ostatní náklady 53 683,37

**Cena bez DPH 11 318 558,29**

---

DPH základní	21,00%	ze	11 318 558,29	2 376 897,24
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

**Cena s DPH v CZK 13 695 455,53**

---

**Projektant**

Datum a podpis:

Razítko

**Zpracovatel**

Datum a podpis:

Razítko

**Objednavatel**

**Zhotovitel**

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko



# REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Datum:

3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s.

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o.

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>11 264 874,92</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	7 998 052,36
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	670 990,09
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	401 238,40
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - pylonové větrání	528 200,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>53 683,37</b>
Zařízení staveniště	53 683,37
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>11 318 558,29</b>

# ROZPOČET

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad

Místo: Areal zemědělského družstva Kelečsko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

## Náklady z rozpočtu

**11 264 874,92**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**7 998 052,36**

#### 1 - Zemní práce

**334 651,49**

1	K	122201102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 3 objem do 1000 m3 17*70*0,45	m3	535,500	83,30	44 607,15
					535,500		
2	K	132201202	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1	m3	143,648	232,00	33 326,34
					143,648		
3	K	162601102	Vodorovné přemístění do 5000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 "odkopy" 17*70*0,45 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1 Součet	m3	679,148	140,00	95 080,72
					535,500		
					143,648		
					679,148		
4	K	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné) 679,148	t	1 154,552	140,00	161 637,28
					679,148		

#### 2 - Zakládání

**1 531 831,60**

5	K	215901101	Zhutnění podloží z hornin soudržných do 92% PS nebo nesoudržných sypkých I(d) do 0,8 15,92*68,3	m2	1 087,336	5,87	6 382,66
					1 087,336		
6	K	271922211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z betonového recyklátu (15,92*68,3)*0,15	m3	163,100	841,00	137 167,10
					163,100		
7	K	273321311	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20 68,3*15,92*0,2	m3	217,467	2 580,00	561 064,86
					217,467		
8	K	273351121	Zřízení bednění základových desek 0,3*(14,32+2*0,8+68,3)*2	m2	50,532	337,00	17 029,28
					50,532		
9	K	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	50,532	92,60	4 679,26
10	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari (68,3*15,92)/6*0,02664*2	t	9,656	26 600,00	256 849,60
					9,656		
11	K	274321311	Základové pasy ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20	m3	143,648	2 580,00	370 611,84

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1		143,648		
12	K	274361116	Výztuž základových pasů, prahů, věnců a ostruh z betonářské oceli 10 505	t	4,878	36 500,00	178 047,00
			((68,3+14,32)*2+14,32)*5*1,2*1,67*0,001		1,799		
			((68,3+14,32)*2+14,32)*2/0,187*0,8*1,2*1,67*0,001		3,079		
			Součet		4,878		
<b>3 - Svislé a kompletní konstrukce</b>							<b>3 545 077,47</b>
13	K	327324128	Opěrné zdi a valy ze ŽB odolného proti agresivnímu prostředí tř. C 30/37	m3	246,715	3 130,00	772 217,95
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*0,3		246,715		
14	K	327351211	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných zřízení	m2	1 644,770	548,00	901 333,96
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*2		1 644,770		
15	K	327351221	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných odstranění	m2	1 644,770	264,00	434 219,28
16	K	327361016	Výztuž opěrných zdí a valů D nad 12 mm z betonářské oceli 10 505	t	21,528	35 200,00	757 785,60
			246,715/0,15*5,5*1,67*1,1*0,001		16,618		
			246,715/0,6*6,5*1,67*1,1*0,001		4,910		
			Součet		21,528		
17	K	327361040	Výztuž opěrných zdí a valů ze svařovaných sítí	t	4,085	29 100,00	118 873,50
			0,01332*2*4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)/6*1,2		4,085		
18	M	562847160	distanční lišta U-Fix U-Fix 30 mm	m	1 533,384	8,00	12 267,07
			4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)*2		1 533,384		
19	M	562R01	distanční lišta had 200	m	408,000	60,63	24 737,04
			34*6*2		408,000		
20	K	342151112	Montáž opláštění stěn ocelových kcí ze sendvičových panelů šroubovaných budov v do 12 m	m2	527,866	367,00	193 726,82
21	M	553R02	panel sendvičový stěnový izolace PUR tl. 60 mm	m2	527,866	625,00	329 916,25
<b>4 - Vodorovné konstrukce</b>							<b>716 636,52</b>
22	K	444143901	Montáž střešních desek nebo panelů hmotnosti do 0,5 t budova v do 18 m	kus	138,000	406,00	56 028,00
23	M	553R01	Agropanel - polyuretanový střešní panel tl. 40 mm, plech tl. 0,6 mm šířka 1 m	m2	1 175,460	562,00	660 608,52
<b>6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní</b>							<b>670 990,09</b>
70	K	631311127	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 30/37	m3	104,548	3 690,00	385 782,12
			15,42*67,8*0,1		104,548		
71	K	631319173	Příplatek k mazanině tl do 120 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	104,548	116,00	12 127,57
73	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	4,642	26 600,00	123 477,20
			(15,42*67,8)/6*0,02664		4,642		
25	K	631R03	Příplatek k mazanině tl do 120 mm za leštění s poprašením cementem	m3	104,548	1 200,00	125 457,60

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			15,42*67,8*0,1		104,548		
72	M	562R02	distanční lišta U-Fix U-Fix 30 mm	m	1 045,476	8,00	8 363,81
			15,42*67,8		1 045,476		
30	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	962,304	16,40	15 781,79
			14,32*67,2		962,304		

### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

797 626,79

31	K	931991111	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve dně	m	224,000	1 750,00	392 000,00
32	K	931991112	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve stěně	m	154,800	1 910,00	295 668,00
			36*4,3		154,800		
33	K	945412111	Teleskopická hydraulická montážní plošina výška zdvihu do 8 m	den	20,000	2 780,00	55 600,00
34	K	949101112	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešěňovou podlahou v do 3,5 m zatížení do 150 kg/m2	m2	977,676	55,60	54 358,79
			67,8*14,42		977,676		

### 998 - Přesun hmot

401 238,40

35	K	998021021	Přesun hmot pro haly s nosnou kci zděnou nebo monolitickou v do 20 m	t	1 549,183	259,00	401 238,40
----	---	-----------	--	---	-----------	--------	------------

### PSV - Práce a dodávky PSV

2 738 622,56

#### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

252 415,03

36	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	1 045,476	7,98	8 342,90
			67,8*15,42		1 045,476		
37	M	111631500	lak asfaltový ALP/9 (MJ t) bal 9 kg	t	0,314	48 700,00	15 291,80
38	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m2	1 045,476	82,00	85 729,03
39	M	628321340	pás těžký asfaltovaný BITAGIT 40 MINERÁL (V60S40)	m2	1 202,297	115,00	138 264,16
40	K	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	5,397	887,00	4 787,14

#### 713 - Izolace tepelné

158 733,47

41	K	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	496,800	151,00	75 016,80
			36*4,6		165,600		
			36*2*4,6		331,200		
42	M	283723010	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 20 mm	m2	173,880	51,50	8 954,82
			36*4,6		165,600		
43	M	283723080	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 80 mm	m2	347,760	206,00	71 638,56
			36*2*4,6		331,200		
44	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	3,763	830,00	3 123,29

PČ	Ty P	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	---------	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

### 764 - Konstrukce klempířské

283 950,36

45	K	764202105	Montáž oplechování štítu závětrnou lištou 4*68,5	m	274,000	151,00	41 374,00
					274,000		
46	M	553R03	lišta závětrná r.š. 250 mm	m	274,000	116,00	31 784,00
47	K	764211605	Oplechování větraného hřebene z obých hřebenáčů s větracím pásem z Pz s povrch úpravou rš 400 mm	m	68,500	650,00	44 525,00
			68,5		68,500		
48	K	764R01	Oplechování větraného hřebene s větracím pásem z Pz s povrchovou úpravou rš 700 mm	m	68,500	850,00	58 225,00
49	K	764511405	Žlab podokapní půlkruhový z Pz plechu rš 400 mm	m	137,000	351,00	48 087,00
			2*68,5		137,000		
50	K	764518623	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z Pz s povrchovou úpravou průměru 120 mm	m	56,800	1 010,00	57 368,00
			7,1*8		56,800		
51	K	998764102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	1,648	1 570,00	2 587,36

### 767 - Konstrukce zámečnické

1 776 130,02

52	K	767640111	Montáž dveří ocelových vchodových jednokřídlových bez nadsvětliku	kus	2,000	2 830,00	5 660,00
53	M	553R05	dveře ocelové jednokřídlé 90 x 197 cm včetně zárubně	kpl	2,000	5 500,00	11 000,00
54	K	767654260	Montáž vrat garážových posuvných do ocelové konstrukce přes 32 m <sup>2</sup>	kus	2,000	11 200,00	22 400,00
55	M	553R10	vrata ocelová posuvná 600x600 cm, dvoukřídlová včetně D+M	kus	2,000	115 000,00	230 000,00
56	K	767R01	Montáž atypických zámečnických konstrukcí - svařená konstrukce	kg	26 824,253	32,90	882 517,92
57	M	130107500	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=180 mm	t	3,786	20 600,00	77 991,60
58	M	130107400	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=80 mm	t	0,135	21 500,00	2 902,50
59	M	130109560	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=160 mm	t	0,994	20 300,00	20 178,20
60	M	130107420	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=100 mm	t	0,298	20 600,00	6 138,80
61	M	130107560	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=240 mm	t	3,131	21 900,00	68 568,90
62	M	154410000	profil Z ke kompozitním bondovým panelům, délky 6000 mm	m	874,800	81,90	71 646,12
63	M	154315100	profil ocel C ohýbaný symetrický 11373.0 80x40x2,5 mm	t	1,345	27 500,00	36 987,50
64	M	145502580	profil ocelový čtvercový svařovaný 60x60x5 mm	t	3,131	23 600,00	73 891,60
65	M	130109600	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=200 mm	t	10,664	22 000,00	234 608,00
66	K	998767102	Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v do 12 m	t	28,249	1 120,00	31 638,88

### 783 - Dokončovací práce - nátěry

267 393,68

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
67	K	783314201	Základní antikorozní jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	89,20	136 061,13
			1467,162		1 467,162		
			58,187		58,187		
68	K	783317101	Krycí jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	86,10	131 332,55

### OST - Technologie - pylonové větrání

528 200,00

69	K	OST	Technologie - pylonové větrání, D+M	kpl	1,000	528 200,00	528 200,00
----	---	-----	-------------------------------------	-----	-------	------------	------------

**SOUHRNNÝ LIST STAVBY**

Kód: 02  
**Stavba:** Kelč\_Sklad zemědělských produktů

JKSO:  
 Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

CC-CZ:  
 Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:  
 Kelečsko a.s.

IČ:  
 DIČ:

Zhotovitel:  
 LARS M+K s.r.o.

IČ:  
 DIČ:

Projektant:  
 Ing. Stanislav Lejsek

IČ:  
 DIČ:

Zpracovatel:  
 Vladimír Zátopek

IČ:  
 DIČ:

Poznámka:

Náklady z rozpočtů 12 445 858,29  
 Ostatní náklady ze souhrnného listu 0,00

**Cena bez DPH 12 445 858,29**

DPH základní	21,00%	ze	12 445 858,29	2 613 630,24
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

**Cena s DPH v CZK 15 059 488,53**

**Projektant**

Datum a podpis:

Razítko

**Zpracovatel**

Datum a podpis:

Razítko

**Objednavatel**

**Zhotovitel**

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko



# REKAPITULACE OBJEKTŮ STAVBY

Kód: 02

**Stavba:** Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s.

Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o.

Zpracovatel: Vladimír Zátopek

Kód	Objekt	Cena bez DPH [CZK]	Cena s DPH [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtů</b>		<b>12 445 858,29</b>	<b>15 059 488,53</b>
SO 01	SO 01 Sklad	12 445 858,29	15 059 488,53
<b>2) Ostatní náklady ze souhrnného listu</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>		<b>12 445 858,29</b>	<b>15 059 488,53</b>

# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

JKSO:

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

CC-CZ:

Datum: 3. 5. 2018

Objednatel:

Kelečsko a.s.

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

LARS M+K s.r.o.

IČ:

DIČ:

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

IČ:

DIČ:

Poznámka:

---

Náklady z rozpočtu	12 392 174,92
Ostatní náklady	53 683,37

---

<b>Cena bez DPH</b>	<b>12 445 858,29</b>
---------------------	----------------------

---

DPH základní	21,00%	ze	12 445 858,29	2 613 630,24
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00

---

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>15 059 488,53</b>
-------------------	--------------	----------------------

---

**Projektant**

Datum a podpis:

Razítko

**Zpracovatel**

Datum a podpis:

Razítko

**Objednavatel**

**Zhotovitel**

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

# REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

**Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad**

Místo: Areál zemědělského družstva Kelečsko a.s.

Datum:

3. 5. 2018

Objednatel: Kelečsko a.s.

Projektant:

Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o.

Zpracovatel:

Vladimír Zátopek

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>12 392 174,92</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	7 998 052,36
1 - Zemní práce	334 651,49
2 - Zakládání	1 531 831,60
3 - Svislé a kompletní konstrukce	3 545 077,47
4 - Vodorovné konstrukce	716 636,52
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	670 990,09
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	797 626,79
998 - Přesun hmot	401 238,40
PSV - Práce a dodávky PSV	2 738 622,56
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	252 415,03
713 - Izolace tepelné	158 733,47
764 - Konstrukce klempířské	283 950,36
767 - Konstrukce zámečnické	1 776 130,02
783 - Dokončovací práce - nátěry	267 393,68
OST - Technologie - provzdušňovací jehly	1 655 500,00
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>53 683,37</b>
Zařízení staveniště	53 683,37
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>12 445 858,29</b>

# ROZPOČET

Stavba: Kelč\_Sklad zemědělských produktů

Objekt: SO 01 - SO 01 Sklad

Místo: Areal zemědělského družstva Kelečko a.s. Datum: 3. 5. 2018

Objednatel: Kelečko a.s. Projektant: Ing. Stanislav Lejsek

Zhotovitel: LARS M+K s.r.o. Zpracovatel: Vladimír Zátopek

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

## Náklady z rozpočtu

**12 392 174,92**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**7 998 052,36**

#### 1 - Zemní práce

**334 651,49**

1	K	122201102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 3 objem do 1000 m3 17*70*0,45	m3	535,500	83,30	44 607,15
					535,500		
2	K	132201202	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1	m3	143,648	232,00	33 326,34
					143,648		
3	K	162601102	Vodorovné přemístění do 5000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 "odkopy" 17*70*0,45 ((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1 Součet	m3	679,148	140,00	95 080,72
					535,500		
					143,648		
					679,148		
4	K	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné) 679,148	t	1 154,552	140,00	161 637,28
					679,148		

#### 2 - Zakládání

**1 531 831,60**

5	K	215901101	Zhutnění podloží z hornin soudržných do 92% PS nebo nesoudržných sypkých I(d) do 0,8 15,92*68,3	m2	1 087,336	5,87	6 382,66
					1 087,336		
6	K	271922211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z betonového recyklátu (15,92*68,3)*0,15	m3	163,100	841,00	137 167,10
					163,100		
7	K	273321311	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20 68,3*15,92*0,2	m3	217,467	2 580,00	561 064,86
					217,467		
8	K	273351121	Zřízení bednění základových desek 0,3*(14,32+2*0,8+68,3)*2	m2	50,532	337,00	17 029,28
					50,532		
9	K	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	50,532	92,60	4 679,26
10	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari (68,3*15,92)/6*0,02664*2	t	9,656	26 600,00	256 849,60
					9,656		
11	K	274321311	Základové pasy ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20	m3	143,648	2 580,00	370 611,84

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			((68,3+14,32)*2+14,32)*0,8*1		143,648		
12	K	274361116	Výztuž základových pasů, prahů, věnců a ostruh z betonářské oceli 10 505	t	4,878	36 500,00	178 047,00
			((68,3+14,32)*2+14,32)*5*1,2*1,67*0,001		1,799		
			((68,3+14,32)*2+14,32)*2/0,187*0,8*1,2*1,67*0,001		3,079		
			Součet		4,878		
<b>3 - Svislé a kompletní konstrukce</b>							<b>3 545 077,47</b>
13	K	327324128	Opěrné zdi a valy ze ŽB odolného proti agresivnímu prostředí tř. C 30/37	m3	246,715	3 130,00	772 217,95
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*0,3		246,715		
14	K	327351211	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných zřízení	m2	1 644,770	548,00	901 333,96
			4,58*(14,32*3+68,3*2)*2		1 644,770		
15	K	327351221	Bednění opěrných zdí a valů svislých i skloněných odstranění	m2	1 644,770	264,00	434 219,28
16	K	327361016	Výztuž opěrných zdí a valů D nad 12 mm z betonářské oceli 10 505	t	21,528	35 200,00	757 785,60
			246,715/0,15*5,5*1,67*1,1*0,001		16,618		
			246,715/0,6*6,5*1,67*1,1*0,001		4,910		
			Součet		21,528		
17	K	327361040	Výztuž opěrných zdí a valů ze svařovaných sítí	t	4,085	29 100,00	118 873,50
			0,01332*2*4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)/6*1,2		4,085		
18	M	562847160	distanční lišta U-Fix U-Fix 30 mm	m	1 533,384	8,00	12 267,07
			4,58*(14,32*3+68,3*2-6,08*2)*2		1 533,384		
19	M	562R01	distanční lišta had 200	m	408,000	60,63	24 737,04
			34*6*2		408,000		
20	K	342151112	Montáž opláštění stěn ocelových kcí ze sendvičových panelů šroubovaných budov v do 12 m	m2	527,866	367,00	193 726,82
21	M	553R02	panel sendvičový stěnový izolace PUR tl. 60 mm	m2	527,866	625,00	329 916,25
<b>4 - Vodorovné konstrukce</b>							<b>716 636,52</b>
22	K	444143901	Montáž střešních desek nebo panelů hmotnosti do 0,5 t budova v do 18 m	kus	138,000	406,00	56 028,00
23	M	553R01	Agropanel - polyuretanový střešní panel tl. 40 mm, plech tl. 0,6 mm šířka 1 m	m2	1 175,460	562,00	660 608,52
<b>6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní</b>							<b>670 990,09</b>
70	K	631311127	Mazanina tl do 120 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 30/37	m3	104,548	3 690,00	385 782,12
			15,42*67,8*0,1		104,548		
71	K	631319173	Příplatek k mazanině tl do 120 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	104,548	116,00	12 127,57
73	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	4,642	26 600,00	123 477,20
			(15,42*67,8)/6*0,02664		4,642		
25	K	631R03	Příplatek k mazanině tl do 120 mm za leštění s poprašením cementem	m3	104,548	1 200,00	125 457,60

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			15,42*67,8*0,1		104,548		
72	M	562R02	distanční lišta U-Fix U-Fix 30 mm	m	1 045,476	8,00	8 363,81
			15,42*67,8		1 045,476		
30	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	962,304	16,40	15 781,79
			14,32*67,2		962,304		

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

797 626,79

31	K	931991111	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve dně	m	224,000	1 750,00	392 000,00
32	K	931991112	Zřízení těsnění dilatační spáry gumovým nebo PVC pásem ve stěně	m	154,800	1 910,00	295 668,00
			36*4,3		154,800		
33	K	945412111	Teleskopická hydraulická montážní plošina výška zdvihu do 8 m	den	20,000	2 780,00	55 600,00
34	K	949101112	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešěňovou podlahou v do 3,5 m zatížení do 150 kg/m2	m2	977,676	55,60	54 358,79
			67,8*14,42		977,676		

#### 998 - Přesun hmot

401 238,40

35	K	998021021	Přesun hmot pro haly s nosnou kci zděnou nebo monolitickou v do 20 m	t	1 549,183	259,00	401 238,40
----	---	-----------	--	---	-----------	--------	------------

#### PSV - Práce a dodávky PSV

2 738 622,56

#### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

252 415,03

36	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	1 045,476	7,98	8 342,90
			67,8*15,42		1 045,476		
37	M	111631500	lak asfaltový ALP/9 (MJ t) bal 9 kg	t	0,314	48 700,00	15 291,80
38	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m2	1 045,476	82,00	85 729,03
39	M	628321340	pás těžký asfaltovaný BITAGIT 40 MINERÁL (V60S40)	m2	1 202,297	115,00	138 264,16
40	K	998711102	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	5,397	887,00	4 787,14

#### 713 - Izolace tepelné

158 733,47

41	K	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	496,800	151,00	75 016,80
			36*4,6		165,600		
			36*2*4,6		331,200		
42	M	283723010	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 20 mm	m2	173,880	51,50	8 954,82
			36*4,6		165,600		
43	M	283723080	deska z pěnového polystyrenu EPS 100 S 1000 x 500 x 80 mm	m2	347,760	206,00	71 638,56
			36*2*4,6		331,200		
44	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	3,763	830,00	3 123,29

PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	---------	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

### 764 - Konstrukce klempířské

283 950,36

45	K	764202105	Montáž oplechování štítu závětrnou lištou 4*68,5	m	274,000	151,00	41 374,00
					274,000		
46	M	553R03	lišta závětrná r.š. 250 mm	m	274,000	116,00	31 784,00
47	K	764211605	Oplechování větraného hřebene z obých hřebenáčů s větracím pásem z Pz s povrch úpravou rš 400 mm	m	68,500	650,00	44 525,00
			68,5		68,500		
48	K	764R01	Oplechování větraného hřebene s větracím pásem z Pz s povrchovou úpravou rš 700 mm	m	68,500	850,00	58 225,00
49	K	764511405	Žlab podokapní půlkruhový z Pz plechu rš 400 mm	m	137,000	351,00	48 087,00
			2*68,5		137,000		
50	K	764518623	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z Pz s povrchovou úpravou průměru 120 mm	m	56,800	1 010,00	57 368,00
			7,1*8		56,800		
51	K	998764102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	1,648	1 570,00	2 587,36

### 767 - Konstrukce zámečnické

1 776 130,02

52	K	767640111	Montáž dveří ocelových vchodových jednokřídlových bez nadsvětliku	kus	2,000	2 830,00	5 660,00
53	M	553R05	dveře ocelové jednokřídlé 90 x 197 cm včetně zárubně	kpl	2,000	5 500,00	11 000,00
54	K	767654260	Montáž vrat garážových posuvných do ocelové konstrukce přes 32 m <sup>2</sup>	kus	2,000	11 200,00	22 400,00
55	M	553R10	vrata ocelová posuvná 600x600 cm, dvoukřídlová včetně D+M	kus	2,000	115 000,00	230 000,00
56	K	767R01	Montáž atypických zámečnických konstrukcí - svařená konstrukce	kg	26 824,253	32,90	882 517,92
57	M	130107500	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=180 mm	t	3,786	20 600,00	77 991,60
58	M	130107400	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=80 mm	t	0,135	21 500,00	2 902,50
59	M	130109560	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=160 mm	t	0,994	20 300,00	20 178,20
60	M	130107420	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=100 mm	t	0,298	20 600,00	6 138,80
61	M	130107560	ocel profilová IPE, v jakosti 11 375, h=240 mm	t	3,131	21 900,00	68 568,90
62	M	154410000	profil Z ke kompozitním bondovým panelům, délky 6000 mm	m	874,800	81,90	71 646,12
63	M	154315100	profil ocel C ohýbaný symetrický 11373.0 80x40x2,5 mm	t	1,345	27 500,00	36 987,50
64	M	145502580	profil ocelový čtvercový svařovaný 60x60x5 mm	t	3,131	23 600,00	73 891,60
65	M	130109600	ocel profilová HE-A, v jakosti 11 375, h=200 mm	t	10,664	22 000,00	234 608,00
66	K	998767102	Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v do 12 m	t	28,249	1 120,00	31 638,88

### 783 - Dokončovací práce - nátěry

267 393,68



PČ	Ty p	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
67	K	783314201	Základní antikorozní jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	89,20	136 061,13
			1467,162		1 467,162		
			58,187		58,187		
68	K	783317101	Krycí jednonásobný syntetický standardní nátěr zámečnických konstrukcí	m2	1 525,349	86,10	131 332,55

### OST - Technologie - provzdušňovací jehly

1 655 500,00

69	K	OST	Technologie - provzdušňovací jehly, D+M	kpl	1,000	1 655 500,00	1 655 500,00
----	---	-----	---	-----	-------	--------------	--------------


# ApA ARCHITEKTONICKO-PROJEKTOVÝ ATELIÉR VAMBERK s.r.o

Zapsaná v obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové oddíl C. vložka 8323

IČ: 642 55 727 DIČ: CZ 642 55 727

GSM: +420 603 569 700 / e-mail: apa-vamberkvolny.cz

ApA Vamberk s.r.o., Smetanovo nábřeží 180, Vamberk 517 54

 <b>ARCHITEKTONICKO-PROJEKTOVÝ ATELIÉR VAMBERK s.r.o.</b> <b>PROJEKTOVÉ A VÝTVARNÉ PRÁCE - REALIZAČNÍ KANCELÁŘ INŽENÝRSKÁ ČINNOST - KOUPEL A PROJEKT ZBOŽÍ</b> <b>SMETANOVO NÁBŘEŽÍ 180 517 57 VAMBERK</b> IČ : 64255727 TEL.: +420 603 569 700 DIČ : CZ 64255727 e-mail: apa-vamberk@volny.cz	Kreslil:	Ing. Jan Bačina	
	Vypracoval:		
	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek	
	Kontroloval:		
	Kraj: Zlínský	MÚ: Kelč	
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské meziříčí		
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:		<b>1</b>
Název: <b>KELČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b>	Datum:	9.2.2017	
	Stupeň:	PDPS	
	Č. zakázky:	B/020/2016	
	Č. autorizace	0600172	
OBJEKT: S0 01 - SKLAD SENA	Kóty v:	mm	
ČÁST: A.PRŮVODNÍ ZPRÁVA	Změna:	Měřítko:	Číslo dokumentu:
Druh dokumentu: <b>PRŮVODNÍ ZPRÁVA</b>			

## Obsah:

<b>A.1 Identifikační údaje.....</b>	<b>2</b>
<b>A.1.1 Údaje o stavbě.....</b>	<b>2</b>
<b>A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....</b>	<b>2</b>
<b>A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....</b>	<b>2</b>
<b>A.2 Seznam vstupních podkladů.....</b>	<b>3</b>
<b>A.3 Údaje o území .....</b>	<b>3</b>
<b>A.4 Údaje o stavbě .....</b>	<b>4</b>
<b>A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....</b>	<b>6</b>

## A.1 Identifikační údaje

### A.1.1 Údaje o stavbě

a) **název stavby – Kelč – sklad zemědělských produktů**

b) **místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků),**

Adresa : Kelč 756 43  
Katastrální území : Kelč – Nové město  
Parcelní čísla pozemků : st. 2167, st. 2166, 1910/2, 1910/4, 1910/5, 1910/6,  
1910/7,1910/8  
Zemědělské družstvo Kelečsko

c) **předmět projektové dokumentace**

Dokumentace pro provádění stavby.

Projektová dokumentace řeší novostavbu zemědělského objektu, který bude sloužit jako sklad sena s možností dosoušení. Navrhovaná stavba je umístěna na místo objektu, který dle podkladu investora je v destruktivním stavu po působení přírodních vlivů a je ohrožující zdraví a život. Nová stavba skladu sena má obdélníkový půdorys o rozměrech 67,8×14,42m o zastavěné ploše 1046 m<sup>2</sup>. Objekt má nosnou konstrukci z ocelových profilů a sedlovou střechu. Obvodové stěny sloužící jako opěrné stěny jsou do výšky 4 m nad úroveň podlahy.

### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) **jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)**

~~b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo~~

c) **obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba).**

Název : Zemědělské družstvo Kelečsko a.s.  
Adresa : č.p. 269, 756 43 Kelč  
IČ : 00 15 09 83  
DIČ : CZ 00 15 09 83  
Kontaktní osoba : ing. Eduard Kovařík, místopředseda představenstva  
GSM : +420 602 449 077  
e-mail : edko@kelecsko.cz

### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) **jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba),**

Název : ApA Vamberk s.r.o.  
Adresa : Smetanovo nábřeží 180  
: Vamberk, 517 54  
IČ : 64 25 57 27  
DIČ : CZ 64 25 57 27  
Mobil : +420 603 569 700  
✉ : apa-vamberk@volny.cz, apa@sendme.cz

b) **jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,**

Hlavní projektant : Ing. Stanislav Lejsek  
Číslo autorizace : 9348  
Osvědčení o autorizaci č. : 0600182  
Obor : Požární bezpečnost a pozemní stavby  
Tel. : +420 603 569 700

**c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace,**

**Projektant stavební části SO01** : Ing. Jan Bačina  
Číslo projektanta : -  
Obor : Pozemní stavby  
Tel. : +420 731 562 265  
e-mail : [BacinaH@seznam.cz](mailto:BacinaH@seznam.cz)

**Projektant konstrukční části** : Ing. Jan Bačina  
Číslo projektanta : -  
Obor : Pozemní stavby  
Tel. : +420 731 562 265  
e-mail : [BacinaH@seznam.cz](mailto:BacinaH@seznam.cz)

**Projektant požární bezpečnosti** : Ing. Stanislav lejsek  
Číslo autorizace : 9348  
Osvědčení o autorizaci č. : 0600182  
Obor : Požární bezpečnost a pozemní stavby  
Tel. : +420 603 569 700

**Projektant elektro a osvětlení** : Ing. Lukáš Horák  
Číslo projektanta : -  
Obor : slaboproud a silnoproud  
Tel. : +420 774 138 755  
e-mail : [lukas.horak7@gmail.com](mailto:lukas.horak7@gmail.com)

## A.2 Seznam vstupních podkladů

### a) ostatní podklady:

- požadavky stavebníka
- návrh technologie dosoušení

## A.3 Údaje o území

### a) rozsah řešeného území

Objekty se nachází v areálu Zemědělského družstva Kelečsko a.s. v Kelči, na parcelách číslo st. 2167, st. 2166, 1910/2, 1910/4, 1910/5, 1910/6, 1910/7, 1910/8. Pozemky jsou rovinného charakteru.

Objekt SO01 je objektem skladu sena s možností dosoušení. Jde o stavbu na ploše investora v areálu zemědělského družstva – Podchlumí Dobrá Voda.

Celková plocha stavebních pozemků : 5350 m<sup>2</sup>  
Celková zastavěná plocha : 1046 m<sup>2</sup>

### b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Území staveb není chráněno podle jiných právních předpisů, nejedná se o památkovou rezervaci, památkovou zónu a neleží v záplavovém území apod.

### c) údaje o odtokových poměrech

Stavebním záměrem nově nevznikají splaškové vody.

Srážkové vody v celé ploše objektů budou odváděny podokapními žlaby a svedeny do stávající dešťové kanalizace po předchozí stavbě. Novostavba skladu sena má přibližně stejnou odvodňovanou plochu jako předchozí stavba, na jejímž půdorysu se nachází nová stavba.

Stavebním záměrem se výrazně nenavýšují odtokové poměry.

**d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas**

Stavební záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací. Investice je řešená uvnitř zemědělského střediska. V zastavovaném území jsou plánovány.

plochy výroby a skladování – zemědělská a lesnická výroba dle územně plánovací dokumentace z června 2011 zpracovaného zhotovitelem ALFAPROJKET OLOMOUC a.s.

**e) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací**

Není předmětem projektu.

**f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Projektová dokumentace je vyhotovena v souladu s územním plánem. Jedná se o zemědělskou stavbu v areálu zemědělského družstva.

**g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Požadavky dotčených orgánů, viz „E – Dokladová část“ jsou zpracovány do sloučené projektové dokumentace pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení (PDSP).

**h) seznam výjimek a úlevových řešení**

Neřeší se – nevyskytují se.

**i) seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Příjezdová cesta vystavěna na pozemku stavitele  
Úprava stávajících zpevněných ploch  
Přeložení křížených inženýrských sítí

**j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).**

**Pozemky dotčené prováděním stavby**

Všechny dotčené parcely prováděním stavby jsou v majetku investora.

Parcela č.	Druh pozemku	Způsob využití	Výměra	Majitel
2166	Ostatní plocha	Jiná plocha	102	KELEČSKO a.s., č.p. 269, 756 43 Kelč
2167	Ostatní plocha	Jiná plocha	613	
1910/2	Orná půda	-	314	
1910/4			2118	
1910/5			17	
1910/6			878	
1910/7			20	
1910/8			1288	

## A.4 Údaje o stavbě

**a) nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu skladu sena s možností dosoušení.

**b) účel užívání stavby**

SO01 – sklad sena

Jedná se o sklad sena s možností dosoušení. Sklad má ŽB opěrné stěny do výšky 4 m nad úroveň podlahy. Naskladňovací výška je 4 m + naskladňovací úhel sena. V podlaze budou připraveny kanálky pro možnost připojení ventilátorů na dosoušení sena.

**c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalého charakteru.

**d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)**

Stavba nebudou podléhat žádné ochraně.

**e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Při řešení skaldu je plně respektována vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby, zák. č. 150/2010 Sb. o vodách v platném znění, zákon č. 169/2013 Sb. o odpadech v platném znění, zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění.

Charakter provozu ve středisku nevyžaduje bezbariérové užívání.

**f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Stavba bude po dobu realizace dodržovat obecné požadavky na výstavbu, stavbu bude provádět dle ČSN, bude zachovávat a dodržovat bezpečnost zdraví při práci dle vyhotoveného plánu BOZP. Po dobu stavby bude na stavbě stavební deník. Případné vzniklé požadavky dotčených orgánů budou zohledněny při výstavbě.

**g) seznam výjimek a úlevových řešení**

Z hlediska úlevových řešení zde nejsou výjimky ani úlevová řešení.

**h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)**

Zastavěná plocha	– SO 01	: 1046	m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor	– SO 01	: 8814	m <sup>3</sup>
Naskladňovací kapacita	– SO 01	: 4500	m <sup>3</sup>

**i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.),**

**energetická bilance:**

Osvětlení	4,07	kW
Zásuvkové skříně	16	kW
Celkem nainstalovaní příkon	20,7	kW
Soudobý příkon	10	kW

Jiné potřeby médií a hmot provoz objektu nevyžaduje.

**hospodaření s dešťovou vodou:**

Dešťové vody ze střechy objektu SO01 budou svedeny do stávající dešťové kanalizace v areálu zemědělského střediska na místo odstraňovaného objektu, na jehož půdoryse bude nový objekt umístěn.

**produkované množství a druhy odpadů a emisí:** při vlastním skladování sena nevznikají prakticky žádné odpady. Při naskladňování a vyskladňování sena jsou používány stávající mechanizační prostředky produkující emise, hluk a vibrace. Tato produkce je omezena pouze na krátké časové období a produkovaná množství jsou s ohledem na provoz celého střediska nevýznamná.

**j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

Výstavba bude prováděna po vydání stavebního povolení v průběhu roku 2017-2018.

**k) orientační náklady stavby.**

Obestavěný prostor \* cena za m<sup>3</sup> = 8814 m<sup>3</sup> \* 1656 Kč/m<sup>3</sup> = 14 573 800 Kč

## **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 01 – SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ



# ApA ARCHITEKTONICKO-PROJEKTOVÝ ATELIÉR VAMBERK s.r.o

Zapsaná v obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové oddíl C. vložka 8323

IČ: 642 55 727 DIČ: CZ 642 55 727

GSM: +420 603 569 700 / e-mail: apa-vamberkvolny.cz

ApA Vamberk s.r.o., Smetanovo nábřeží 180, Vamberk 517 54

	Kreslil:	Ing. Jan Bačina	
	Vypracoval:		
	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek	
	Kontroloval:		
	Kraj: Zlínský	MÚ: Kelč	
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské meziříčí		
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:		<b>1</b>
Název: <b>KELČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b>	Datum:	9.2.2017	
	Stupeň:	PDPS	
	Č. zakázky:	B/020/2016	
	Č. autorizace:	0600172	
OBJEKT: S0 01 - SKLAD SENA	Kóty v:	mm	
ČÁST: B.SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	Změna:	Měřítko:	Číslo dokumentu:
Druh dokumentu: <b>SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			

## Obsah:

B.1	Popis území stavby .....	2
B.2	Celkový popis stavby.....	3
B.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	3
	Jedná se o objekt stáje pro výkrm býků a objekt stáje OMD. ....	3
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	3
B.2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	3
B.2.4	Bezbariérové užívání stavby .....	4
B.2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	4
B.2.6	Základní charakteristika objektů.....	4
B.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	4
B.2.8	Požárně bezpečnostní řešení.....	5
B.2.9	Zásady hospodaření s energiemi .....	5
B.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	5
B.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	6
	Možné negativní účinky vnějšího prostředí na stavby nejsou pro tento typ staveb relevantní. Stavby nevyžadují zvláštní ochrany.....	6
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu.....	6
B.4	Dopravní řešení.....	6
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	6
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	7
B.7	Ochrana obyvatelstva .....	7
B.8	Zásady organizace výstavby.....	7

## B.1 Popis území stavby

### a) charakteristika stavebního pozemku,

Objekt se nachází v areálu zemědělského střediska Kelečsko a.s. Terén je v místě staveb rovinný. Zamyšlený objekt je navržen na parcelách:

Parcela č.	Druh pozemku	Způsob využití	Výměra	Majitel
2166	Ostatní plocha	Jiná plocha	102	KELEČSKO a.s., č.p. 269, 756 43 Kelč
2167	Ostatní plocha	Jiná plocha	613	
1910/2	Orná půda	-	314	
1910/4			2118	
1910/5			17	
1910/6			878	
1910/7			20	
1910/8			1288	

Objekt SO01 – sklad zemědělských produktů je orientován svou podélnou osou na sever-jih. Staveniště je přístupné ze stávající komunikace uvnitř zemědělského střediska, která navazuje na veřejnou příjezdovou komunikaci do střediska z obce Kelč. Na staveništi se nenacházejí žádné objekty kulturní nebo historické.

Přípojky inženýrských sítí jsou stávající.

### b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.),

Při navrhování stavby byl použit inženýrskogeologický průzkum z března 2007 vypracovaný Jiřím Nepalou. Průzkum určil druh zeminy vesměs jako jílovitou s příměsí písku do hloubky 3,5 m bez nalezení hladiny podzemní vody.

Polohopisné a výškopisné zaměření staveniště nebylo provedeno. Terén v místě objektu je rovinný. Osazení objektu bude provedeno při realizaci stavby.

### c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma,

Výstavba nezasahuje do sousedních pozemků jiných majitelů, pozemků určených k plnění funkcí lesa, nově nezasahuje do žádného ze zvláště chráněných území přírody ve smyslu ustanovení §14 zákona 114/1992 Sb., včetně změn a doplňků, nenachází se v chráněném ložiskové území, dobývacím prostoru podle zákona č. 44/1998 Sb., v platném znění (horní zákon) ani nově nezasahuje chráněná území ve smyslu zákona č. 20/1987 Sb., včetně změn, doplňků a nálezů Ústavního soudu, o státní památkové péči.

Ochranná pásma zvláště chráněných území přírody (§ 37 odstavce 1 zákona 114/1992 Sb., včetně změn a doplňků) nejsou polohou výstavby dotčena. Ochranná pásma lesních porostů (§ 14 odstavce 2 zákona 289/1995 Sb.) nejsou polohou a vlivy výstavby dotčena. Ochranná pásma komunikací, nadzemních či podzemních vedení inženýrských sítí ve správě jiných správců rovněž nejsou výstavbou dotčena.

Objekt neleží na území městské památkové zóny nebo rezervace ani v jejich ochranném pásmu.

Stavba nezasahuje do bezpečnostních pásem.

### d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

### e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,

Investice bude prováděna ve stávajícím areálu zemědělského střediska. Na okolní pozemky – polnosti stavba negativní vliv mít nebude.

Odtokové poměry v území se výrazně záměrem nemění.

Realizace záměru za předpokladu dodržení všech norem, pracovní a technologické kázně, řádné evidence a zacházení s odpady nepřinese pro okolí žádná rizika bezpečnostní, ekologická ani požární, která by mohla nepříznivě působit na okolí.

**f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,**

V místě realizace stavby nebudou prováděny žádné asanace ani kácení dřevin.

Demolice:

Jedná se pouze o odstranění stávajícího objektu, který je dle investora v destruktivním stavu. Po stávajícím objektu budou zachovány přípojky elektra a dešťové kanalizace.

**g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé),**

Novostavba skladu sena zasahuje na pozemky se způsobem ochrany zemědělského půdního fondu. Vyjmutí ze zemědělského půdního fondu bude provedeno na parcelách a ve výměrách viz. tabulka níže.

Parcela č.	Druh pozemku	Způsob využití	Celková výměra [m <sup>2</sup> ]	Výměra výjmutí ze ZPF [m <sup>2</sup> ]	Majitel
1910/2	Orná půda	-	314	162,78	KELEČSKO a.s., č.p. 269, 756 43 Kelč
1910/4			2118	127,43	
1910/5			17	17	
1910/6			878	65,79	
1910/7			20	20	
1910/8			1288	57,75	

**h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu),**

Provoz skladu sena bude využívat stávající napojení elektrické energie a dopravního napojení objektů uvnitř zemědělského areálu. Napojen na infrastrukturu bude po bývalé stavbě. Před zahájením stavebních prací je nutno zaměřit a vytýčit všechny podzemní sítě technické infrastruktury.

**i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.**

Příjezdová cesta vystavěna na pozemku stavitele

Úprava stávajících zpevněných ploch

Přeložení křížených inženýrských sítí

## B.2 Celkový popis stavby

### B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o objekt pro skladování sena s možností dosoušení.

SO01 – sklad sena

Zastavěná plocha : 1046 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor : 8814 m<sup>3</sup>

Kapacita : 4500 m<sup>3</sup>

### B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

**a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení,**

Urbanistické řešení je dáno okolní zástavbou a požadovanou funkcí objektu a návazností na stávající inženýrské sítě. Stavba je navržena tak, aby zapadla do stávající zástavby zemědělského střediska..

**b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.**

Nová stavba skladu sena má obdélníkový půdorys o rozměrech 67,8×14,42m o zastavěné ploše 1046 m<sup>2</sup>. Objekt bude vystavěn v areálu zemědělského družstva Kelečsko a.s. Novostavba má základové pasy z betonu C16/20, vyztuženy dle stavebně konstrukční části. Podlahovou konstrukci tvoří podkladní beton C16/20, na který bude provedena hydroizolace z asfaltových pásů. Na hydroizolaci bude provedena železobetonová ztužující deska, na kterou budou osazeny a zabetonovány provzdušňovací kanálky.

Vrchní stavbu tvoří ocelová konstrukce se sedlovou střechou. Stěny objektu jsou ze železobetonu do výšky 4 m a jsou vybetonovány mezi sloupy. Nad železobetonovou stěnou tvoří obvodový plášť sklolaminátové desky elyplast uchycených na ocelových paždicích. Střešní krytinu tvoří agropanel tl. 40 mm s prosvětlovacími pásy.

Přístup do objektu bude ze severní a jižní strany posuvnými vraty.

### B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Celý objekt tvoří jeden otevřený prostor se vstupy v čelech objektu tj. severní a jižní strana. Objekt je možné naskladňovat a vyskladňovat z obou stran, nebo pouze z jedné strany, přičemž se do středu otvoru vrat nasadí ocelový sloupek, do kterého se vsazují dřevěné trámký. V podlaze objektu jsou kanálky pro možnost dosoušení.

### B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Charakter provozu objektu ve středisku nevyžaduje bezbariérové užívání, objekt nebude užíván osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

### B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky na bezpečnost při užívání, mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, ochranu zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochranu proti hluku a úsporu energie a ochranu tepla v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. v pozdějším znění.

Jednotlivé části stavby a výrobky musí být užívány způsobem, ke kterému jsou určeny a v souladu s podmínkami jejich výrobce. Podlahy jsou navrženy dle statických a mechanických vlastností pro daný provoz.

V objektu se provede zemnění všech kovových částí.

Pro pracovníky provozu je navrženo použít odpovídající hygienické zařízení odpovídajícím zařízením v současném středisku.

### B.2.6 Základní charakteristika objektů

#### a) stavební řešení,

SO01 – Sklad sena

Objekt skladu sena je umístěn na místě, kde je dle podkladů investora budova v destruktivním stavu po působení vnějších vlivů, která bude odstraněna. Objekt má půdorysnou plochu 67,8×14,42m o zastavěné ploše 1046 m<sup>2</sup>. Objekt je jednopodlažní s nosnou konstrukcí z ocelových profilů v modulu 4,5 m. Do výšky 4 m je navržena železobetonová opěrná stěna. Sedlová střecha objektu má úhel 15°, krytinou jsou agropanely s tl. 40 mm s prosvětlovacími pásy. Opláštění nad železobetonovou stěnou tvoří sklolaminátové vlnité desky. Vchod do objektu je ze severní a jižní strany ve šítech.

#### b) konstrukční a materiálové řešení,

Objekt SO 01 bude vystavěn v areálu zemědělského družstva Kelečsko a.s. Novostavba má základové pasy z betonu C16/20 vyztužené viz dále. Podlahovou konstrukci tvoří podkladní beton C16/20, na který bude provedena hydroizolace z asfaltových pásů. Na hydroizolaci bude provedena železobetonová ztužující deska, na kterou budou osazeny a zabetonovány provzdušňovací kanálky.

Vrchní stavbu tvoří ocelová rámová konstrukce se sedlovou střechou. Rám je tvořen sloupy z HEB profilů a vaznice z IPE profilů. Stěny objektu jsou ze železobetonu do výšky 4 m a jsou vybetonovány mezi sloupy. Nad železobetonovou stěnou tvoří obvodový plášť ze sklolaminátových desek elyplast uchycených na ocelových paždicích. Střešní krytinu tvoří agropanel tl. 40 mm s prosvětlovacími pásy uchycených na ocelových Z profilech metsec.

#### c) mechanická odolnost a stabilita.

Mechanické vlastnosti stavebních prvků jsou stanoveny v souladu s Eurokódem: Zásady navrhování konstrukcí (viz „Stavebně konstrukční řešení“). Zatížení brána v úvahu při návrhu budovy zahrnují pravidelné zatížení a užitečné zatížení, zatížení větrem a zatížení sněhem. Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a musí být provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

### B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

#### a) technické řešení,

Celý objekt tvoří jeden otevřený prostor se vstupy v čelech objektu tj. severní a jižní strana. Objekt je možné naskladňovat a vyskladňovat z obou stran, nebo pouze z jedné strany, přičemž se do středu otvoru vrat nasadí ocelový sloupek, do kterého se vsazují dřevěné trámký.

V podlaze objektu jsou kanálky pro možnost dosoušení.

#### b) Výčet technických a technologických zařízení

Provětrávací kanálky s možností připojení ventilátorů pro dosoušení sena.

#### B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Viz. D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

#### B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

##### a) kritéria tepelně technického hodnocení,

Objekt není vytápěný a je nezateplený.

##### b) energetická náročnost stavby,

Objekt není zateplený. Potřebná je elektrická energie, její spotřeba je minimalizována instalací nízkoodběrných zařízení.

##### c) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

Nejsou zde využívány žádné alternativní zdroje energií.

#### B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

##### a) Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

**Větrání** – větrání objektu je přirozené netěsnostmi konstrukcí s doplněním o provzdušňovací kanálky, ke kterým je možné připojit ventilátory

**Vytápění** – objekt není vytápěn

**Osvětlení** – navrženo denní i umělé osvětlení dle návrhu – složka D.1.4.

**Zásobování vodou** – v objektu není vodovodní přípojka

**Kanalizace** – dešťová kanalizace bude napojena do stávající dešťové kanalizace v rámci zemědělského areálu po odstranění stavbě.

**Vibrace:** Vibrace může představovat průjezd dopravních prostředků ke stavbě. Dále je možné počítat se vznikem vibrací u některých stavebních prací, jako jsou demolice a zemní práce. Výskyt bude krátkodobý, omezí se pouze na denní pracovní dobu a přenos do nejbližší obytné zástavby se s ohledem na vzdálenost nedá předpokládat.

Vibrace během provozu nových objektu budou způsobeny dopravou. Intenzita provozu záměru v žádném případě nedosáhne hodnoty, které by mohli mít nepříznivý vliv na životní prostředí a zdraví obyvatel nejbližších obytných objektů.

**Hluk** – ve stavbě nejsou žádné zařízení, které by vyvozovali hluk. Hluk může představovat průjezd dopravních prostředků ke stavbě. Intenzita provozu záměru v žádném případě nedosáhne hodnoty, které by mohli mít nepříznivý vliv na životní prostředí a zdraví obyvatel nejbližších obytných objektů.

**Prašnost** – stavba je v dostatečné vzdálenosti od bytové zástavby, uvnitř areálu zemědělského střediska. Vliv prašnosti na okolí je proto zanedbatelný.

**Odpady:** Odpady vznikající při provozu: Nakládání s těmito odpady v souladu s provedeným zatříděním odpadů zajistí firma s oprávněním pro nakládání s těmito odpady.

Název odpadu :	Katalog. číslo	Kategorie
Nechlórované motorové, převodové a mazací oleje	13 02 05*	N
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O
Plastové obaly	15 01 02	O
Dřevěné obaly	15 01 03	O
Kovové obaly	15 01 04	O
Směsné obaly	15 01 06	O
Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť	20 01 21*	N

Detergenty neobsahující nebezpečné látky	20 01 30	O
Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky	20 01 35*	N
Biologicky rozložitelný odpad	20 02 01	O
Směsný komunální odpad	20 03 01	O

Při nakládání s odpady v obou fázích (výstavba, provoz) s nimi bude dále zacházeno podle jejich skutečných fyzikálně chemických vlastností a budou tříděny dle druhů a v zájmu jejich co nejvyššího využití pro recyklaci.

V případě vzniku nebezpečných odpadů budou tyto umístěny do zabezpečených nádob, či obalů odpovídajících povaze nebezpečné látky tak, aby bylo zamezeno úniku látek do okolního prostředí a minimalizována všechna potencionální rizika. Tyto odpady budou předávány odpovědným osobám a doklady o jejich způsobilosti budou skladovány dle předpisů. Manipulace s odpady bude zaznamenávána v průběžné evidenci a pro nebezpečné odpady bude vypracován evidenční list pro přepravu. Ostatní odpady budou vytříděné skladovány dle své povahy na místech jim určených a zajištěných tak, aby byly chráněny před povětrnostními a jinými vlivy včetně odcizení. Veškeré odpady budou předávány oprávněným osobám k využití nebo odstranění a doklady o oprávněnosti těchto osob budou archivovány po dobu danou předpisy.

#### B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Možné negativní účinky vnějšího prostředí na stavby nejsou pro tento typ staveb relevantní. Stavba nevyžadují zvláštní ochrany.

### B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

#### a) napojovací místa technické infrastruktury,

Dešťové vody ze střechy objektu SO01 budou svedeny do stávající dešťové kanalizace v areálu zemědělského střediska na místo odstraňovaného objektu, na jehož půdoryse bude nový objekt umístěn. Objekt bude zásoben elektrickou energií ze stávajícího připojení také po odstraňované stavbě. Napojení na dopravní infrastrukturu bude na stávající zpevněnou komunikaci zemědělského střediska. Před zahájením stavebních prací je nutné vytyčit všechny trasy podzemní technické infrastruktury.

#### b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Stávající.

### B.4 Dopravní řešení

#### a) popis dopravního řešení,

Středisko je vybaveno zpevněnými komunikacemi napojenými výjezdem ze střediska na příjezdovou komunikaci vedoucí do města Kelč.

#### b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,

Stávající.

#### c) doprava v klidu,

Stávající.

#### d) pěší a cyklistické stezky.

Nepožadují se ani se v blízkosti záměru nevyskytují.

### B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

#### a) terénní úpravy,

Terénní úpravy budou minimální. Budou spočívat pouze ve vytvoření nájezdových ploch do objektu.

#### b) použité vegetační prvky,

Neřeší se.

#### c) biotechnická opatření.

Neřeší se.

## B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

### a) vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí a na obyvatelstvo.

Stavba je v souladu s návrhem územního plánem obce.

Stavba je navržena tak, aby byl minimalizován škodlivý vliv na životní prostředí.

Podlahy objektu jsou nepropustné.

Samozřejmostí a nutnou podmínkou pro budoucí provoz je provádět pravidelnou údržbu travnatých ploch (pravidelné vyžínání, odklíz spadaneho listí atd).

Další podmínkou pro eliminaci negativních vlivů na životní prostředí je dodržování technologické kázně.

### b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu.

### c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000,

Zájmové území posuzované stavby se nenachází na území ani v ochranném pásmu Národní přírodní památky, Národní přírodní rezervace, Přírodní památky, Přírodní rezervace, Chráněné krajinné oblasti ani národního parku.

Zájmové území posuzované stavby není v přímém kontaktu ani v územní kolizi s některou z evropských významných lokalit ve smyslu § 45 a – c zák. č. 218/2004 Sb., která je zahrnuta do národního seznamu těchto lokalit podle § 45a ve smyslu příloh NV č. 132/2005 Sb. nebo vymezených ptačích oblastí podle § 45e tohoto zákona.

Dle mapových podkladů leží posuzovaná lokalita mimo registrované prvky ÚSES (Územní systém ekologické stability).

### d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,

Nejsou.

### e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

Pro realizovanou stavbu nejsou navrhované žádné ochrany ani bezpečnostní pásma.

## B.7 Ochrana obyvatelstva

### a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Realizací záměru nevzniknou žádné požadavky na plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

## B.8 Zásady organizace výstavby

### a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Potřeby rozhodujících médií budou pokryty ze stávajícího napojení objektů uvnitř zemědělského střediska na technickou infrastrukturu.

### b) odvodnění staveniště,

Staveniště nevyžaduje žádná zvláštní opatření pro odvodnění. V zemědělském areálu je stávající odvodnění dešťových vod ze zpevněných ploch.

### c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Přístup na staveniště bude zajišťovat komunikace v středisku, která je napojená na veřejnou komunikaci. Provozy výstavby zajistí stávající elektrická přípojka. Výstavba bude zásobena vodou ze stávajícího vodovodu v středisku. Objekt je umístěný v dosahu potřeb provozu.

### d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Výstavba objektu bude probíhat na stavebním pozemku investora v rámci areálu zemědělského družstva a nebude zasahovat na sousední pozemky. Za dodržení opatření zodpovídá vedení stavby. Stavba bude prováděna pouze v denní době.



**e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,**

Prostor staveniště bude oplocen a vyznačen značkami zakazujícími vstup nepovolaných osob. Při vyjíždění techniky a vozidel ze staveniště na místní komunikaci musí být dbáno zvýšené opatrnosti a musí být dána přednost vozidlům pohybujícím se po této veřejné komunikaci. Při vyjíždění na komunikaci couváním musí být výjezd zabezpečen další odpovědnou osobou, která zajistí bezpečný výjezd. Požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin nejsou.

**f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé),**

Nejsou.

**g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,**

Při stavebních pracích bude používán běžný stavební materiál. Veškerý materiál bude zdravotně nezávadný. Při realizaci stavby se musí dbát na minimalizaci prašnosti a hlučnosti v okolí stavby, především na příjezdu na stavbu. Stavba bude prováděna klasickým způsobem na vymezené ploše staveniště a nedojde ke znečištění okolí. V průběhu výstavby vzniknou „jednorázově“ odpady. Nakládání s odpady se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších předpisů v pozdějším znění a vyhláškou č. 383/2001 Sb. ze dne 17. října 2001 v pozdějším znění, kterou se stanoví katalog odpadů. Nakládání s těmito odpady v souladu s provedeným zařazením odpadů zajistí dodavatelé stavebních a montážních prací, tyto odpady budou následně předány oprávněné osobě k jejich využití nebo odstranění dle Zákona 185/2001 Sb. v pozdějším znění.

<b>Název odpadu :</b>	<b>Katalog. číslo</b>	<b>Kategorie</b>
Odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 11	N
Jiné odpadní barvy a laky neuvedené pod číslem 08 01 11	08 01 12	O
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O
Plastové obaly	15 01 02	O
Dřevěné obaly	15 01 03	O
Kovové obaly	15 01 04	O
Směsné obaly	15 01 06	O
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N
Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	15 02 02	N
Beton	17 01 01	O
Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, keramiky bez NL	17 01 07	O
Dřevo	17 02 01	O
Plast	17 02 03	O
Železo, ocel	17 04 05	O
Kabely neuvedeno pod 17 04 10	17 04 11	O
Zemina a kamení neuvedeno pod 17 05 03	17 05 04	O
Izolační materiály neuvedené pod 17 06 01 a 17 06 03	17 06 04	O
Stavební materiály obsahující azbest	17 06 05	N
Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	17 09 04	O
Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť	20 01 21	N
Směsný komunální odpad	20 03 01	O
Kal ze septiků a žump	20 03 04	O

Odpady nebudou na staveništi odstraňovány spalováním, zahrabáváním apod.

**h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,**

Zemní práce budou v rozsahu vyhloubení patek, mezideponie bude v blízkosti staveniště na pozemku střediska. Vytěžená zemina bude použita k obsypům a vyrovnání terénu ve středisku.

**i) ochrana životního prostředí při výstavbě,**

Dotčené území neobsahuje hodnotné společenství rostlin. Prostor staveniště není příhodný pro rozvoj populací zvláště chráněných nebo regionálně významných druhů rostlin. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že podrobný průzkum není nutný a výskyt zvláště chráněných druhů rostlin dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. k zákonu č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny lze vyloučit.

Odstranění objektu nebude mít vliv na faunu a flóru. V samotném areálu staveniště nejsou žádné cenné prvky ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb.

V okolí výstavby se nevyskytují lesní porosty. Stavební práce nebudou mít negativní vliv na prvky územního systému ekologické stability (USES), ani zvláště chráněná území, přírodní parky či významné krajinné prvky.

Dále je možné počítat se vznikem vibrací u některých stavebních prací, jako jsou demolice a zemní práce. Výskyt bude krátkodobý, omezí se pouze na denní pracovní dobu a přenos do nejbližší stavby se s ohledem na vzdálenost nedá předpokládat.

Zdrojem prachu může být provoz dopravních prostředků při výstavbě. Dopravu je možné považovat za mobilní (liniový) zdroj znečišťování ovzduší. Produkce znečišťujících látek bude velice nízká, v praxi obtížně měřitelná a z pohledu znečištění ovzduší nevýznamná. Negativní ovlivnění obyvatel v blízkosti záměru během doby výstavby bude nevýznamné a časově omezené. Prašnost bude soustředěna pouze do časového období vymezeného realizací stavby. Vzhledem k charakteru stavby nebude okolní obyvatelstvo negativně ovlivněno při jejím využívání.

Doprava při výstavbě a mechanizované práce budou zajištěny nákladními auty a stavebními stroji. Míra hluku z provozu těchto dopravních prostředků a strojů bude splňovat akustické limity u nejbližších chráněných venkovních prostor.

**j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Prostor staveniště bude oplocen a vyznačen značkami zakazujícími vstup nepovolaných osob. Stavební práce budou probíhat pouze ve vymezeném prostoru staveniště. Při vyjíždění techniky a vozidel ze staveniště na místní komunikaci musí být dbáno zvýšené opatrnosti a musí být dána přednost vozidlům pohybujícím se po této veřejné komunikaci. Při vyjíždění na komunikaci couváním musí být výjezd zabezpečen další odpovědnou osobou, která zajistí bezpečný výjezd.

Při provádění stavby je nutné dodržovat všechny bezpečnostní předpisy, platné normy a další nařízení, vyplývající z provozu mechanizace a technických pomůcek. Veškeré zdroje nebezpečí a bezpečnostní zařízení nutno označit ve shodě s příslušnými normami. Musí být dodržena ustanovení Stavebního zákona, nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Nařízení vlády je prováděcím předpisem zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Stavba, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob. Musí být dodržovány minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi.

Každý dodavatel stavebních prací, který zaměstnává pracovníky je povinen vést podrobnou evidenci všech pracovníků, kteří jsou na stavbě od jejich příchodu na pracoviště až po jejich opuštění. Dodavatelé jednotlivých prací musí být vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky, které jsou adekvátní možnému ohrožení na zdraví při provádění jednotlivých dílčích činností.

**k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,**

Charakter stavby neumožňuje ani nevyžaduje přístup osobám se sníženou schopností orientace a pohybu.

**l) zásady pro dopravně inženýrské opatření,**

Nejsou požadována.

**m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.),**

Nejsou vyžadovány žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

**n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.**

Postup výstavby a termíny budou dány hospodářskou smlouvou.

# ApA ARCHITEKTONICKO-PROJEKTOVÝ ATELIÉR VAMBERK s.r.o

Zapsaná v obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Hradci Králové oddíl C. vložka 8323

IČ: 642 55 727 DIČ: CZ 642 55 727

GSM: +420 603 569 700 / e-mail: apa-vamberkvolny.cz

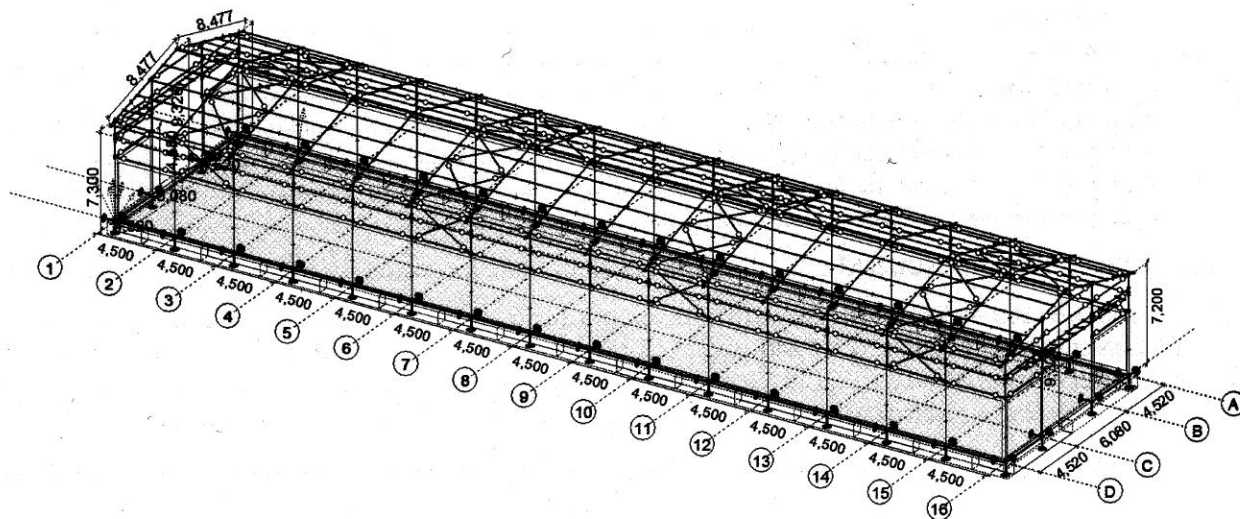
ApA Vamberk s.r.o., Smetanovo nábřeží 180, Vamberk 517 54



<b>ApA</b> ARCHITEKTONICKO-PROJEKTOVÝ ATELIÉR VAMBERK s.r.o. PROJEKTOVÉ A VÝTVARNÉ PRÁCE - REALITNÍ KANCELÁŘ INŽENÝRSKÁ ČINNOST - KOUPEL A PRODEJ ZBOŽÍ SMETANOVO NÁBŘEŽÍ 180 517 57 VAMBERK IČ : 64255727 TEL.: +420 603 569 700 DIČ : CZ 64255727 e-mail: apa-vamberk@volny.cz	Kreslil:	Ing. Jan Bačina
	Vypracoval:	
	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
	Kontroloval:	
	Kraj: Zlínský	MÚ: Kelč
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské mezíříčí	Paré č.
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:	<b>5</b>
Název: <b>KELČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b>	Datum: 18.8.2016	
OBJEKT: S0 01 - SKLAD SENA	Stupeň: PDSP	
ČÁST: D.1.2.STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Č. zakázky: B/020/2016	
Druh dokumentu: <b>STATICKÉ POSOUZENÍ</b>	Č. autorizace: 0600172	
	Kóty v: mm	Číslo dokumentu:
	Změna:	Měřitko:

OBSAH:

<b>A. DATA MODELU</b> .....	<b>2</b>
A.1.1 Materiály .....	2
A.1.2 Průřezy.....	2
A.1.3 Zatěžovací stavy.....	3
A.1.4 Skupiny zatížení (Eurocode-CZ).....	4
A.1.5 Kritické kombinace zatěžovacích skupin.....	4
A.1.6 Hmotnosti podle materiálů.....	4
A.1.7 Hmotnosti podle průřezu.....	4
<b>B. LOGICKÉ ČÁSTI – POSOUZENÍ</b> .....	<b>6</b>
B.1 SLOUP HEA 200 – BOČNÍ SLOUP .....	6
B.2 VAZNICE - NÁBĚH IPE 240 +1/2 IPE 240 .....	14
B.3 VAZNICE - PŘESAŘ IPE 80.....	22
B.4 TÁHLA 60X60X5 – ZAVĚTROVÁNÍ .....	28
<b>C. ZÁVĚR</b> .....	<b>52</b>



Dokument Přehled

## A. Data modelu

### A.1.1 Materiály

Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Norma materiálu	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1 S 355	Ocel	Eurocode-CZ	10025-2	Lineární	210000	210000
2 S 460 Q/QL/QL1	Ocel	Eurocode-CZ	10025-6	Lineární	210000	210000
3 C30/37	Beton	Eurocode-CZ	EN 206	Lineární	32800	32800
4 C16/20	Beton	Eurocode-CZ	EN 206	Lineární	28600	28600

Jméno	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiál barva	Obrys barva	Textura	$P_1$
1 S 355	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 355,00
2 S 460 Q/QL/QL1	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 460,00
3 C30/37	0,20	1E-5	2500	.....		Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
4 C16/20	0,20	1E-5	2500	.....		Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 16,00

Jméno	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$
1 S 355	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 510,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 335,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 470,00							
2 S 460 Q/QL/QL1	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 570,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 440,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 550,00							
3 C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$							
4 C16/20	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$							

Jméno	$P_{12}$
1 S 355	
2 S 460 Q/QL/QL1	
3 C30/37	
4 C16/20	

### A.1.2 Průřezy

Jméno	Kresba	Proces	Tvar	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]
1 Sloup HEA 200		Válcovaný	I	190,0	200,0	6,5	10,0
2 Vaznice IPE 180		Válcovaný	I	180,0	91,0	5,3	8,0
3 Přesah IPE 80		Válcovaný	I	80,0	46,0	3,8	5,2
4 Táhla 60X5,0		Válcovaný	Truhlíkový	60,0	60,0	5,0	5,0
5 Trám HEA 160		Válcovaný	I	152,0	160,0	6,0	9,0
6 C		Za studena válc.	C	150,0	47,0	1,2	1,2
7 Z		Za studena válc.	Z	200,0	138,5	1,5	1,5
8 Štít IPE 100		Válcovaný	I	100,0	55,0	4,1	5,7
9 Náběh IPE 240 K		Válcovaný	Svaované I profily	420,0	120,0	6,2	9,8

A. STATICKÝ POSUDEK

Jméno	Kresba	Proces	Tvar	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]
10 Náběh IPE 240 S		Válcovaný	Svaované I profily	300,0	120,0	6,2	9,8

Jméno	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]
1 Sloup HEA 200	18,0	0	0	5384,41	3657,25	1206,22	207899,5	3,7E+07	1,3E+07
2 Vaznice IPE 180	9,0	0	0	2395,05	1328,01	923,11	48001,0	1,3E+07	1008518,0
3 Přesah IPE 80	5,0	0	0	764,44	442,37	290,83	6831,0	801485,2	84891,9
4 Táhlá 60X5,0	5,0	0	0	1078,44	474,82	474,82	866060,5	541165,4	541165,4
5 Trám HEA 160	15,0	0	0	3878,04	2636,55	888,57	121366,2	1,7E+07	6155809,0
6 C	0	0	0	312,71	60,13	151,86	149,6	1027096,0	84125,0
7 Z	0	0	0	554,90	167,00	278,99	414,9	3391275,0	588479,2
8 Štít IPE 100	7,0	0	0	1032,52	592,93	397,63	11783,8	1710463,0	159191,8
9 Náběh IPE 240 K	15,0	0	0	6143,00	3210,12	2585,38	183315,3	1,4E+08	4250935,0
10 Náběh IPE 240 S	15,0	0	0	5399,00	3204,44	1823,52	173698,8	7E+07	4248551,0

Jméno	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>0</sub> [mm <sup>4</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
1 Sloup HEA 200	0	3,7E+07	1,3E+07	0	1,1E+11	388731,9	388731,9	133552,6	133552,6
2 Vaznice IPE 180	0	1,3E+07	1008518,0	0	7,3E+09	146351,1	146351,1	22165,2	22165,2
3 Přesah IPE 80	0	801485,2	84891,9	0	1,1E+08	20037,1	20037,1	3691,0	3691,0
4 Táhlá 60X5,0	0	541165,4	541165,4	0	624665	18038,8	18038,8	18038,8	18038,8
5 Trám HEA 160	0	1,7E+07	6155809,0	0	3,1E+10	220173,4	220173,4	76947,6	76947,6
6 C	-23461,5	1027679,0	83541,6	1,42	3,8E+08	13364,5	13883,9	2523,2	5887,2
7 Z	1039670,0	3734821,0	244933,1	-18,29	4E+09	31957,4	32727,8	6386,6	5603,9
8 Štít IPE 100	0	1710463,0	159191,8	0	3,4E+08	34209,3	34209,3	5788,8	5788,8
9 Náběh IPE 240 K	0	1,4E+08	4250935,0	0	1,2E+11	645133,5	655820,7	70848,9	70848,9
10 Náběh IPE 240 S	0	7E+07	4248551,0	0	6,6E+10	419959,7	523802,9	70809,2	70809,2

Jméno	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm]	I <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>S</sub> [mm]	z <sub>S</sub> [mm]	S.p.
1 Sloup HEA 200	429586,1	203830,4	82,8	49,8	200,0	190,0	100,0	95,0	0	0	9
2 Vaznice IPE 180	166440,4	34601,6	74,2	20,5	91,0	180,0	45,5	90,0	0	0	9
3 Přesah IPE 80	23220,2	5818,0	32,4	10,5	46,0	80,0	23,0	40,0	0	0	9
4 Táhlá 60X5,0	22127,4	22127,4	22,4	22,4	60,0	60,0	30,0	30,0	0	0	9
5 Trám HEA 160	245202,6	117640,1	65,7	39,8	160,0	152,0	80,0	76,0	0	0	9
6 C	16299,0	3776,3	57,3	16,4	47,0	150,0	12,5	73,3	-31,4	-9,0	7
7 Z	41069,4	9959,1	78,2	32,6	138,5	200,0	71,4	97,9	-0,9	-14,4	7
8 Štít IPE 100	39415,0	9146,5	40,7	12,4	55,0	100,0	27,5	50,0	0	0	9
9 Náběh IPE 240 K	759132,6	110840,7	149,1	26,3	120,0	420,0	60,0	208,3	0	-6,4	9
10 Náběh IPE 240 S	530029,1	109687,5	113,8	28,1	120,0	300,0	60,0	133,5	0	-11,7	9

A.1.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Skupina	Typ skupiny
1 vlastní tíha	PERM1	Stálé
2 Opláštění	PERM1	Stálé
3 Vítr X+.T+.O	VÍTR	Vítr
4 Vítr X+.T-.O	VÍTR	Vítr
5 Vítr X-.T+.O	VÍTR	Vítr
6 Vítr X-.T-.O	VÍTR	Vítr
7 Vítr Y+.S.O	VÍTR	Vítr
8 Vítr Y+.S.P	VÍTR	Vítr
9 Vítr Y+.S.S	VÍTR	Vítr
10 Vítr Y+.T+.O	VÍTR	Vítr
11 Vítr Y+.T-.O	VÍTR	Vítr
12 Vítr Y-.S.O	VÍTR	Vítr
13 Vítr Y-.S.P	VÍTR	Vítr
14 Vítr Y-.S.S	VÍTR	Vítr
15 Vítr Y-.T+.O	VÍTR	Vítr
16 Vítr Y-.T-.O	VÍTR	Vítr
17 Sníh UD	SNÍH	Sníh
18 Sníh DX+	SNÍH	Sníh
19 Sníh DX-	SNÍH	Sníh
20 Sníh DY+	SNÍH	Sníh
21 Sníh DY-	SNÍH	Sníh

**A. STATICKÝ POSUDEK**

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
22	Sníh DX+Y+	SNIH	Sníh
23	Sníh DX+Y-	SNIH	Sníh
24	Sníh DX-Y+	SNIH	Sníh
25	Sníh DX-Y-	SNIH	Sníh
26	Vítr X+.Pp.O	VÍTR	Vítr
27	Vítr X+.Pp.P	VÍTR	Vítr
28	Vítr X+.Pp.S	VÍTR	Vítr
29	Vítr X+.Ps.O	VÍTR	Vítr
30	Vítr X+.Ps.P	VÍTR	Vítr
31	Vítr X+.Ps.S	VÍTR	Vítr
32	Vítr X+.Sp.O	VÍTR	Vítr
33	Vítr X+.Sp.P	VÍTR	Vítr
34	Vítr X+.Sp.S	VÍTR	Vítr
35	Vítr X+.Ss.O	VÍTR	Vítr
36	Vítr X+.Ss.P	VÍTR	Vítr
37	Vítr X+.Ss.S	VÍTR	Vítr
38	Vítr X-.Pp.O	VÍTR	Vítr
39	Vítr X-.Pp.P	VÍTR	Vítr
40	Vítr X-.Pp.S	VÍTR	Vítr
41	Vítr X-.Ps.O	VÍTR	Vítr
42	Vítr X-.Ps.P	VÍTR	Vítr
43	Vítr X-.Ps.S	VÍTR	Vítr
44	Vítr X-.Sp.O	VÍTR	Vítr
45	Vítr X-.Sp.P	VÍTR	Vítr
46	Vítr X-.Sp.S	VÍTR	Vítr
47	Vítr X-.Ss.O	VÍTR	Vítr
48	Vítr X-.Ss.P	VÍTR	Vítr
49	Vítr X-.Ss.S	VÍTR	Vítr

**A.1.4 Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)**

Skupina	Typ	$\gamma_{G, sup}$	$\gamma_{G, inf}$	$\xi$	$\gamma$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	Současné zat.
1	PERM1	Stálé	1,350	1,000	0,850				1
2	VÍTR	Vítr				1,500	0,600	0,200	0
3	SNIH	Sníh				1,500	0,500	0,200	0

**A.1.5 Kritické kombinace zatěžovacích skupin**

	PERM1	VÍTR	SNIH
1	1	1	1

**A.1.6 Hmotnosti podle materiálů**

Jméno materiálu	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	$\Sigma G$ [kg]
1 S 355	7850	2,521	19787,071
2 S 460 Q/QL/QL1	7850	0,643	5050,200
3 C30/37	2500	516,512	1291279,851
4 C16/20	2500	0	0
<b>Celkem</b>		<b>519,676</b>	<b>1316117,122</b>

**A.1.7 Hmotnosti podle průřezu**

	Průřez	Jméno materiálu
1	Sloup HEA 200	S 355
2	Vaznice IPE 180	S 355
3	Přesah IPE 80	S 355
4	Táhla 60X5,0	S 355
5	Trám HEA 160	S 355
6	C	S 460 Q/QL/QL1
7	Z	S 460 Q/QL/QL1
8	Štít IPE 100	S 460 Q/QL/QL1
9 - 10	Náběh IPE 240 K - Náběh IPE 240 S	S 355
	<b>Celkem</b>	



A. STATICKÝ POSUDEK

	Průřez	Jméno materiálu	$\Sigma L$ [m]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	M [kg/m]	$\Sigma G$ [kg]	
1	Sloup HEA 200	S 355	233,600	1,258	42,268	9873,724	✓
2	Vaznice IPE 180	S 355	186,457	0,447	18,801	3505,602	✓
3	Přesah IPE 80	S 355	20,800	0,016	6,001	124,818	✓
4	Táhla 60X5,0	S 355	290,936	0,314	8,466	2462,993	
5	Trám HEA 160	S 355	30,240	0,117	30,443	920,584	✓
6	C	S 460 Q/QL/QL1	507,560	0,159	2,455	1245,940	✓
7	Z	S 460 Q/QL/QL1	810,000	0,449	4,356	3528,317	✓
8	Štít IPE 100	S 460 Q/QL/QL1	34,045	0,035	8,105	275,943	✓
9 - 10	Náběh IPE 240 K - Náběh IPE 240 S	S 355	64,000	0,369	45,302	2899,350	✓
	<b>Celkem</b>			<b>3,164</b>		<b>24837,271</b>	

	Průřez	Jméno materiálu	$\Sigma A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma A_v$ [m <sup>2</sup> ]
1	Sloup HEA 200	S 355	265,392	0
2	Vaznice IPE 180	S 355	130,137	0
3	Přesah IPE 80	S 355	6,819	0
4	Táhla 60X5,0	S 355	67,327	58,187
5	Trám HEA 160	S 355	27,405	0
6	C	S 460 Q/QL/QL1	265,778	0
7	Z	S 460 Q/QL/QL1	601,768	0
8	Štít IPE 100	S 460 Q/QL/QL1	13,611	0
9 - 10	Náběh IPE 240 K - Náběh IPE 240 S	S 355	88,925	0
	<b>Celkem</b>		<b>1467,162</b>	<b>58,187</b>

## B. Logické části – posouzení

### B.1 Sloup HEA 200 – boční sloup

#### POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 1151

Uzly: 55-88

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 355

Průřez Sloup HEA 200

Zatěžovací stav: Lineární,(Auto) Kritická

Koeficienty pro seizmické síly: 1,0

Třída průřezu: 2 (Plastický návrh)

#### 1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00$  mm

$$N_{Ed_{11}} = -101753,02 \text{ N} \quad V_{y,Ed_{11}} = 5395,64 \text{ N} \quad V_{z,Ed_{11}} = -93437,23 \text{ N} \quad M_{y,Ed_{11}} = -148634903,00 \text{ Nmm} = \\ = -148,635 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_{11}} = 163601,68 \text{ Nmm} = 0,164 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_{11}} = -7972,86 \text{ Nmm} = -0,008 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \eta_{MN} = 97,5\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00$  mm

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,208, 0,4) = 0,4 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{Cm}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{Cm}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,208, 0,9 + 0,1 \cdot 0,208) = 0,964 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y \cdot -0,2; 0,8) = \min(0,41 - 0,2; 0,8) = 0,214$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z \cdot -0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 0,69 - 0,6; 1,4) = 0,777$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{\left| \frac{N_{Ed_{11}}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right|}{\gamma_{M1}} \right) = 0,4 \cdot \left( 1 + 0,214 \cdot \frac{\left| \frac{(-101753,02)}{0,9205 \cdot 1911467,22} \right|}{1} \right) = 0,405$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,405 = 0,243 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,022 = 0,613$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{\left| \frac{N_{Ed_{11}}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right|}{\gamma_{M1}} \right) = 0,964 \cdot \left( 1 + 0,777 \cdot \frac{\left| \frac{(-101753,02)}{0,7318 \cdot 1911467,22} \right|}{1} \right) = 1,022 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^*{}^2}} ; 1 \right) = 0,9205 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^*{}^2}} ; 1 \right) = 0,7318 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{N_{Ed_{11}}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed_{11}}}{M_{pl,Rd,y}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed_{11}}}{M_{pl,Rd,z}} =$$

$$= \frac{(-101753,02)}{0,9205 \cdot 1911467,22} \pm 0,405 \cdot \frac{(-148634903,00)}{152503076,00} \pm 0,613 \cdot \frac{163601,68}{72359794,90} = 45,4\% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{N_{Ed_{11}}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed_{11}}}{M_{pl,Rd,y}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed_{11}}}{M_{pl,Rd,z}} =$$

$$= \frac{(-101753,02)}{0,7318 \cdot 1911467,22} \pm 0,243 \cdot \frac{(-148634903,00)}{152503076,00} \pm 1,022 \cdot \frac{163601,68}{72359794,90} = 31,2\% \quad (6.62)$$

$\eta_{NMBuckl} = 45,4\%$       **vyhovuje**

### 3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-PpS)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00$  mm

$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,208, 0,4) = 0,4 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$C_{mz} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{Cm}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{Cm}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,208, 0,9 + 0,1 \cdot 0,208) = 0,964 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,208, 0,4) = 0,4 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,41 - 0,2; 0,8) = 0,214$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,4 \cdot \left( 1 + 0,214 \cdot \frac{|(-101753,02)|}{0,9205 \cdot 1911467,22} \right) = 0,405$$

$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,405 = 0,243$  Tabulka Annex B.1, B.2

$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,022 = 0,613$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,964 \cdot \left( 1 + 0,777 \cdot \frac{|(-101753,02)|}{0,7318 \cdot 1911467,22} \right) = 1,022 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} ; 1 \right) = 0,9205 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = 0,7318 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.56)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{|N_{Ed11}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rdy}} + k_{yz} \cdot \frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rdz}} =$$

$$= \frac{|(-101753,02)|}{0,9205 \cdot 1911467,22} + 0,405 \cdot \frac{|(-148634903,00)|}{1 \cdot 152503076,00} + 0,613 \cdot \frac{|163601,68|}{72359794,90} = 45,4\% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rdy}} + k_{zz} \cdot \frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rdz}} =$$

$$= \frac{|(-101753,02)|}{0,7318 \cdot 1911467,22} + 0,243 \cdot \frac{|(-148634903,00)|}{1 \cdot 152503076,00} + 1,022 \cdot \frac{|163601,68|}{72359794,90} = 31,2\% \quad (6.62)$$

$\eta_{NMLTBuckl} = 45,4\%$       **vyhovuje**

#### 4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.P)

Kritický průřez:  $x = 0,96 \cdot L = 0,96 \cdot 2620,00 = 2520,00$  mm

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{Vy} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{4000,00 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 819837,38 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = -5543,22 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xy} \cdot E_d}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{0,27}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 819837,38 = 819410,66 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,T,Rd,y}} = \frac{|5931,75|}{819410,66} = 0,7\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-PpS)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2620,00 = 0 \text{ mm}$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 190,00 - 2 \cdot 10,00 = 170,00 \text{ mm}$$

$$\text{Bez výztuh} \rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (A.5)$$

$$\lambda_w = \frac{h_w}{37,4 \cdot t_w \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}} = \frac{170,00}{37,4 \cdot 6,50 \cdot 0,81 \cdot \sqrt{5,34}} = 0,3719 \quad (5.6)$$

$$\chi_w = \eta_w = 1,2 \leftarrow \frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \quad 5.1 (2)$$

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_y \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}} = \frac{1,2 \cdot 355,00 \cdot 170,00 \cdot 6,50}{\sqrt{3} \cdot 1} = 271776,09 \text{ N} \quad (5.1)$$

$$V_{pl,Rd,z} > V_{bw,Rd} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 370856,45 = 370856,45 \text{ N}$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-93883,57)|}{370856,45} = 25,3\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-PpS)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = 127800000,00 \text{ Nmm} = 127,800 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} + \left( 1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}} \right) \left( 2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} - 1 \right)^2 \leq 1,0 \quad (7.1)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} \geq \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}$$

$$\eta_{V_{MN}} = 97,5\% \quad \text{vyhovuje}$$

## Výsledek neúplného výpočtu

### 7. Únosnost průřezů na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2620,00 = 0$  mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5384,41 \cdot 355,00}{1} = 1911467,22 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-104587,14)|}{1911467,22} = 5,5\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

### 8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X-.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00$  mm

$$M_{pl,Rdy} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{429586,13 \cdot 355,00}{1} = 152503076,00 \text{ Nmm} = 152,503 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed11}|}{M_{pl,Rdy}} = \frac{|(-148634903,00)|}{152503076,00} = 97,5\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Vítr X+.Pp.P} (1,5\*0,5\*Sníh UD)

Kritický průřez:  $x = 0,48 \cdot L = 0,48 \cdot 2620,00 = 1260,00$  mm

$$M_{pl,Rdz} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{203830,41 \cdot 355,00}{1} = 72359794,90 \text{ Nmm} = 72,360 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rdz}} = \frac{|689459,20|}{72359794,90} = 1,0\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X-.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 2620,00 = 0$  mm

$$V_{pl,Rdz} = \frac{A_{Vz} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1809,41 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 370856,45 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed1} = -7972,86 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{0,25}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 370856,45 = 370675,99 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|(-93883,57)|}{370675,99} = 25,3\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$

$V_{z,Ed11} = -93437,23 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 185428,22 \text{ N} \rightarrow$  Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je

zanedbatelná. 6.2.8 (2)

$V_{y,Ed11} = 5395,64 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 409918,69 \text{ N} \rightarrow$  Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.

6.2.8 (2)

### 12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed11}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{101753,02}{1911467,22} = 5,3\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed11}| = 101753,02 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{170,00 \cdot 6,50 \cdot 355,00}{2 \cdot 1} = 196137,50 \text{ N}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 152503076,00 = 152503076,00 \text{ Nmm} = 152,503 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 72359794,90 = 72359794,90 \text{ Nmm} = 72,360 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed11}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{(-148634903,00)}{152503076,00} = 97,5\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed11}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{163601,68}{72359794,90} = 0,2\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100; 1) = \max(5 \cdot 5,3 / 100; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \frac{\left( \frac{M_{y,Ed,11}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left( \frac{M_{z,Ed,11}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}}}{1} = \frac{\left( \frac{-148634903,00}{152503076,00} \right)^2 + \left( \frac{163601,68}{72359794,90} \right)^1}{1} = 95,2\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(97,5; 0,2; 95,2; 5,3) = 97,5\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X-Pp,S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00$  mm

$$L_y = k_y \cdot L = 1 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$$

$$L_z = k_z \cdot L = 1 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y:  $b$  Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,34 \text{ Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z:  $c$  Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,49 \text{ Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_y}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2620,00}{82,82} \cdot \frac{1}{76,4} = 0,41 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_z}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2620,00}{49,80} \cdot \frac{1}{76,4} = 0,69 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,41 - 0,2) + 0,41^2}{2} = 0,6221$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,69 - 0,2) + 0,69^2}{2} = 0,8567$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,6221 + \sqrt{0,6221^2 - 0,41^2}}; 1 \right) = 0,9205 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,8567 + \sqrt{0,8567^2 - 0,69^2}}; 1 \right) = 0,7318 \quad (6.49)$$

$$\chi_{TF} = 0,7819 \quad (6.52, 6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z; \chi_{TF}) = \min(0,9205; 0,7318; 0,7819) = 0,7318 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,7318 \cdot 5384,41 \cdot 355,00}{1} = 1398811,33 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed,11}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-101753,02)|}{1398811,33} = 7,3\% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

### 14. Únosnost při klopení:



EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot \text{Opláštění} + 1,35 \cdot 0,85 \cdot \text{vlastní tíha}]$   
 $\{1,5 \cdot \text{Sníh UD}\} (1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{Vítr X-Pp.S})$

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 2620,00 = 2620,00 \text{ mm}$

$M_{cr}$  Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 1,22 \cdot 10^9 \text{ Nmm} = 1217,056 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{429586,13 \cdot 355,00}{1,22 \cdot 10^9}} = 0,35$$

Vzpěrnostní křivka:  $b$  Tabulka 6.3

$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34$  Tabulka 6.3

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,35 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,35^2}{2} = 0,54$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,54 + \sqrt{0,54^2 - 0,75 \cdot 0,35^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 429586,13 \cdot 355,00}{1} = 152503076,00 \text{ Nmm} = 152,503 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-148634903,00)|}{152503076,00} = 97,5\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

## B.2 Vaznice - Náběh IPE 240 +1/2 IPE 240

### POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 752

Uzly: 103-71

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 355

Průřez: proměnný

Počáteční průřez: Náběh IPE 240 K

Koncový průřez: Náběh IPE 240 K\_IK

354(v)(v553)\_(6,0000E-2)\_(2,0827E-1)\_(6,1430E-3)\_(6,0000E-2)\_(1,3350E-1)\_(5,3990E-3)\_(R)\_(0)

Zatěžovací stav: Lineární,(Auto) Kritická

Koeficienty pro seizmické síly: 1,0

Třída průřezu: 3 (Pružný návrh)

### 1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$N_{Ed_1} = -101909,97 \text{ N} \quad V_{y,Ed_1} = 5,52 \text{ N} \quad V_{z,Ed_1} = -59955,19 \text{ N} \quad M_{y,Ed_1} = 154382126,00 \text{ Nmm} = \\ = 154,382 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_1} = -69313,19 \text{ Nmm} = -0,069 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{el}} = \frac{N_{Ed_1}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{y,Ed_1}}{W_{el,y,bottom} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{z,Ed_1}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{(-101909,97)}{6091,60 \cdot \frac{355,00}{1}} + \frac{154382126,00}{643134,99 \cdot \frac{355,00}{1}} + \frac{(-69313,19)}{70846,17 \cdot \frac{355,00}{1}} = 72,6\%$$

vyhovuje

### 2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,786, 0,4) = 0,829 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,786, 0,4) = 0,968 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(0,6 \cdot \lambda_y^*; 0,6) = \min(0,6 \cdot 0,1; 0,6) = 0,059$$

$$f_{zz} = \min(0,6 \cdot \lambda_z^*; 0,6) = \min(0,6 \cdot 0,55; 0,6) = 0,329$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_1}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,829 \cdot \left( 1 + 0,059 \cdot \frac{|(-101909,97)|}{1 \cdot 2162518,10} \right) = 0,831$$

$$k_{zy} = 1 - f_{zy} \cdot \frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} = 1 - 0,047 \cdot \frac{|(-101909,97)|}{0,816 \cdot 2162518,10} = 0,997 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = k_{zz} = 0,986 = 0,986$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,968 \cdot \left( 1 + 0,329 \cdot \frac{|(-101909,97)|}{0,816 \cdot 2162518,10} \right) = 0,986 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y \cdot \alpha^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z \cdot \alpha^2}} ; 1 \right) = 0,816 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl1} = \frac{N_{Ed1}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed1}}{M_{el,Rd,y}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed1}}{M_{el,Rd,z}} =$$

$$= \frac{(-101909,97)}{1 \cdot 2162518,10} \pm 0,831 \cdot \frac{154382126,00}{222552538,00} \pm 0,986 \cdot \frac{(-69313,19)}{25150391,70} = 61,2\% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl2} = \frac{N_{Ed1}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed1}}{M_{el,Rd,y}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed1}}{M_{el,Rd,z}} =$$

$$= \frac{(-101909,97)}{0,816 \cdot 2162518,10} \pm 0,997 \cdot \frac{154382126,00}{222552538,00} \pm 0,986 \cdot \frac{(-69313,19)}{25150391,70} = 51,0\% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMBuckl} = 61,2\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X+Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0 \text{ mm}$

Průřez: IK 412

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,786, 0,4) = 0,829 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,786, 0,4) = 0,968 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{Cm}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,786, 0,4) = 0,829 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(0,6 \cdot \lambda_y^*; 0,6) = \min(0,6 \cdot 0,1; 0,6) = 0,059$$

$$f_{zy} = \min\left(\frac{0,05}{C_{mLT} - 0,25}; \frac{0,50 \cdot \lambda_z^*}{C_{mLT} - 0,25}\right) = \min\left(\frac{0,05}{0,829 - 0,25}; \frac{0,50 \cdot 0,55}{0,829 - 0,25}\right) = 0,047$$

$$f_{zz} = \min(0,6 \cdot \lambda_z^*; 0,6) = \min(0,6 \cdot 0,55; 0,6) = 0,329$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}}\right) = 0,829 \cdot \left(1 + 0,059 \cdot \frac{\frac{|(-101909,97)|}{1 \cdot 2162518,10}}{1}\right) = 0,831$$

$$k_{zy} = 1 - f_{zy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} = 1 - 0,047 \cdot \frac{\frac{|(-101909,97)|}{0,816 \cdot 2162518,10}}{1} = 0,997 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = k_{zz} = 0,986 = 0,986$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}}\right) = 0,968 \cdot \left(1 + 0,329 \cdot \frac{\frac{|(-101909,97)|}{0,816 \cdot 2162518,10}}{1}\right) = 0,986 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^*}}; 1\right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^*}}; 1\right) = 0,816 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min\left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}}; 1\right) = 0,81 \quad (6.56)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuck1} &= \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed1}|}{\chi_{LT} \cdot M_{el,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{el,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-101909,97)|}{1 \cdot 2162518,10}}{1} + 0,831 \cdot \frac{\frac{|154382126,00|}{0,81 \cdot 222552538,00}}{1} + 0,986 \cdot \frac{\frac{|(-69313,19)|}{25150391,70}}{1} = 74,1\% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMLTBuck2} = \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed1}|}{\chi_{LT} \cdot M_{el,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{el,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} =$$

$$= \frac{|(-101909,97)|}{0,816 \cdot 2162518,10} + 0,997 \cdot \frac{|154382126,00|}{0,81 \cdot 222552538,00} + 0,986 \cdot \frac{|(-69313,19)|}{25150391,70} = 89,0\% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 89,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [Opláštění+vlastní tíha] {1,5\*Vitr X-.Ps.S} (1,5\*0,5\*Sníh DX+)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0 \text{ mm}$

Průřez: IK 412

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2352,00 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 482064,38 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = -8185,92 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xy,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{0,44}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 482064,38 = 481650,98 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed_1}|}{V_{pl,T,Rd,y}} = \frac{|(-139,62)|}{481650,98} = 0\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

#### 5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0 \text{ mm}$

Průřez: IK 412

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2(2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - t_f - t_{f2} = 411,71 - 9,80 - 9,80 = 392,11 \text{ mm}$$

$$\text{Bez výztuh} \rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (A.5)$$

$$\lambda_w = \frac{h_w}{37,4 \cdot t_w \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}} = \frac{392,11}{37,4 \cdot 6,20 \cdot 0,81 \cdot \sqrt{5,34}} = 0,8994 \quad (5.6)$$

$$\chi_w = \frac{0,83}{\lambda_w} = \frac{0,83}{0,92} = 0,92 \leftarrow \frac{0,83}{\eta_w} \leq \lambda_w < 1,08 \quad \text{Tabulka 5.1}$$

$$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_y \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}} = \frac{0,92 \cdot 355,00 \cdot 392,11 \cdot 6,20}{\sqrt{3} \cdot 1} = 459823,52 \text{ N} \leq V_{b,Rd,lim} = \frac{\eta_w \cdot f_y \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}} =$$

$$= \frac{1,2 \cdot 355,00 \cdot 392,11 \cdot 6,20}{\sqrt{3} \cdot 1} = 597927,34 \text{ N} \quad (5.1, 5.2)$$

$$V_{z,Rd} = \min(V_{pl,Rd,z} \text{ sc } V_{b,Rd}) = \min(778919,36; 459823,52) = 459823,52 \text{ N}$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-61643,76)|}{459823,52} = 13,4\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$M_{f,Rd} = 167789324,00 \text{ Nmm} = 167,789 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}\right) \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} - 1\right)^2 \leq 1,0 \quad (7.1)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} \geq \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}$$

$$\eta_{V_wMN} = 58,7\% \quad \text{vyhovuje}$$

**Výsledek neúplného výpočtu**

### 7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 1105,35 = 552,68$  mm

Průřez: IK 379

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6091,60 \cdot 355,00}{1} = 2089531,61 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed_1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-101833,50)|}{2089531,61} = 4,9\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

### 8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$M_{el,Rd,y,top} = \frac{W_{el,y,top} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{626908,56 \cdot 355,00}{1} = 222552538,00 \text{ Nmm} = 222,553 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\eta_{M_{y,el,top}} = \frac{|M_{y,Ed_1}|}{M_{el,Rd,y,top}} = \frac{|154382126,00|}{222552538,00} = 69,4\%$$

$$M_{el,Rd,y,bottom} = \frac{W_{el,y,bottom} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{643134,99 \cdot 355,00}{1} = 228312922,00 \text{ Nmm} = 228,313 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\eta_{M_{y,el,bottom}} = \frac{|M_{y,Ed_1}|}{M_{el,Rd,y,bottom}} = \frac{|154382126,00|}{228312922,00} = 67,6\%$$

$$\eta_{M_{y,el}} = \min(\eta_{M_{y,el,top}}; \eta_{M_{y,el,bottom}}) = \min(69,4; 67,6) = 69,4\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vitr Y-.S.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1105,35 = 1105,35 \text{ mm}$

Průřez: IK 362

$$M_{el,Rd,z} = \frac{W_{el,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{70846,17 \cdot 355,00}{1} = 25144549,10 \text{ Nmm} = 25,145 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,el}} = \frac{|M_{z,Ed_{11}}|}{M_{el,Rd,z}} = \frac{|(-168221,62)|}{25144549,10} = 0,7\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0 \text{ mm}$

Průřez: IK 412

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{3800,36 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 778919,36 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = -19279,47 \text{ Nmm}$$

$$\tilde{V}_{pl,T,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{0,65}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 778919,36 = 459235,84 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{\tilde{V}_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|(-61643,76)|}{459235,84} = 13,4\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr

X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$\eta_{MN} = \frac{N_{Ed1}}{A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{y,Ed1}}{W_{el,y,bottom} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M_{z,Ed1}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}}} = \frac{(-101909,97)}{6091,60 \cdot \frac{355,00}{1}} + \frac{154382126,00}{643134,99 \cdot \frac{355,00}{1}} + \frac{(-69313,19)}{70846,17 \cdot \frac{355,00}{1}} = 72,6\%$$

vyhovuje

### 13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0$  mm

Průřez: IK 412

$$L_y = k_y \cdot L = 1 \cdot 1105,35 = 1105,35 \text{ mm}$$

$$L_z = k_z \cdot L = 1 \cdot 1105,35 = 1105,35 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y: c Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,49 \text{ Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z: c Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,49 \text{ Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_y}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1105,35}{146,48} \cdot \frac{1}{76,4} = 0,1 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_z}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1105,35}{26,42} \cdot \frac{1}{76,4} = 0,55 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,1 - 0,2) + 0,1^2}{2} = 0,4801$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,55 - 0,2) + 0,55^2}{2} = 0,7351$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,4801 + \sqrt{0,4801^2 - 0,1^2}}; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,7351 + \sqrt{0,7351^2 - 0,55^2}}; 1 \right) = 0,816 \quad (6.49)$$

$$\chi_{TF} = 0,9275 \quad (6.52, 6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z; \chi_{TF}) = \min(1; 0,816; 0,9275) = 0,816 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,816 \cdot 6091,60 \cdot 355,00}{1} = 1764560,55 \text{ N} \quad (6.47)$$



$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-101909,97)|}{1764560,55} = 5,8\% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

#### 14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: **[1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha]**  
**{1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X+Pp.S)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1105,35 = 0 \text{ mm}$

Průřez IK 412

$M_{cr}$  Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 1,12 \cdot 10^9 \text{ Nmm} = 1115,997 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{643134,99 \cdot 355,00}{1,12 \cdot 10^9}} = 0,45$$

Vzpěmostní křivka:  $d$  Tabulka 6.3

$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,76$  Tabulka 6.3

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,76 \cdot (0,45 - 0,2) + 0,45^2}{2} = 0,7$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,7 + \sqrt{0,7^2 - 0,45^2}} ; 1 \right) = 0,81 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,81 \cdot 643134,99 \cdot 355,00}{1} = 185618713,00 \text{ Nmm} = 185,619 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|154382126,00|}{185618713,00} = 83,2\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

## B.3 Vaznice - Přesah IPE 80

### POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 91

Uzly: 441-465

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 355

Průřez: Přesah IPE 80

Zatěžovací stav: Lineární,(Auto) Kritická

Koeficienty pro seizmické síly: 1,0

Třída průřezu: 1 (Plastický návrh)

#### 1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$N_{Ed_{11}} = 2658,63 \text{ N} \quad V_{y,Ed_{11}} = 410,49 \text{ N} \quad V_{z,Ed_{11}} = 11224,12 \text{ N} \quad M_{y,Ed_{11}} = 6163740,63 \text{ Nmm} =$$

$$= 6,164 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_{11}} = -111308,90 \text{ Nmm} = -0,111 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_{11}} = 2009,44 \text{ Nmm} = 0,002 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \eta_{MN} = 74,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$N_{Ed_{11}} = 2658,63 \text{ N (Tažený nosník)}$$

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 74,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1 5.5.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$N_{Ed_{11}} = 2522,25 \text{ N (Tažený nosník)}$$

$$M_{mod,y,Ed} = \max \left( W_y \cdot \left( \frac{M_{y,Ed_{11}}}{W_y} - 0,8 \cdot \frac{N_{Ed_{11}}}{A} \right); 0 \right) = \max \left( 23220,25 \cdot \left( \frac{6100291,25}{23220,25} - 0,8 \cdot \frac{2522,25}{764,44} \right); 0 \right) =$$

$$= 6038999,43 \text{ Nmm} \quad (5.50)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{M_{mod,y,Ed}}{M_{b,Rd}} + \frac{M_{z,Ed,11}}{W_{el,z} \cdot f_y} = \frac{6038999,43}{8243187,18} + \frac{(-164717,90)}{\frac{3690,95 \cdot 355,00}{1}} = 81,2\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 550,00 = 0$  mm

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{Vy} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{478,40 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 98052,55 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = 1875,02 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xy,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{1,43}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 98052,55 = 97779,04 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed_1}|}{V_{pl,T,Rd,y}} = \frac{|832,42|}{97779,04} = 0,9\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

#### 5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vítr X+Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 550,00 = 495,00$  mm

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 80,00 - 2 \cdot 5,20 = 69,60 \text{ mm}$$

$$\text{Bez výztuh} \rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (A.5)$$

$$\lambda_w = \frac{h_w}{37,4 \cdot t_w \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}} = \frac{69,60}{37,4 \cdot 3,80 \cdot 0,81 \cdot \sqrt{5,34}} = 0,2605 \quad (5.6)$$

$$\chi_w = \eta_w = \eta_w = 1,2 \leftarrow \frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \quad 5.1 (2)$$

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_y \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}} = \frac{1,2 \cdot 355,00 \cdot 69,60 \cdot 3,80}{\sqrt{3} \cdot 1} = 65049,18 \text{ N} \quad (5.1)$$

$$V_{pl,Rd,z} > V_{bw,Rd} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 73334,40 = 73334,40 \text{ N}$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed_{10}}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|11220,53|}{73334,40} = 15,3\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih DX-} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$M_{f,Rd} = 6351716,80 \text{ Nmm} = 6,352 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}\right) \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} - 1\right)^2 \leq 1,0 \quad (7.1)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} \geq \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}$$

$$\eta_{V,MN} = 74,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

**Výsledek neúplného výpočtu**

### 7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih DX-} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 550,00 = 0$  mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{764,44 \cdot 355,00}{1} = 271376,10 \text{ N} \quad (6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \cdot A \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 764,44 \cdot 510,00}{1,25} = 280702,27 \text{ N} \quad (6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}; N_{u,Rd}) = \min(271376,10; 280702,27) = 271376,10 \text{ N}$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{t,Rd}} = \frac{|2649,05|}{271376,10} = 1,0\% \quad (6.5) \quad \text{vyhovuje}$$

### 8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Snih DX-} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{23220,25 \cdot 355,00}{1} = 8243187,18 \text{ Nmm} = 8,243 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed11}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|6163740,63|}{8243187,18} = 74,8\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X-Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 550,00 = 0$  mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5817,97 \cdot 355,00}{1} = 2065378,81 \text{ Nmm} = 2,065 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|286111,98|}{2065378,81} = 13,9\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vítr X+Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 550,00 = 495,00$  mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{Vz} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{357,80 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 73334,40 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_{10}} = 2009,44 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{1,12}{1,25 \cdot \frac{355,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 73334,40 = 73174,24 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_{10}}|}{V_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|11220,53|}{73174,24} = 15,3\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vítr X+Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$V_{z,Ed_{11}} = 11224,12 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 36667,20 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.}$$

6.2.8 (2)

$$V_{y,Ed_{11}} = 410,49 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 49026,28 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.}$$

6.2.8 (2)

### 12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vítr X+Ps.S)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00$  mm

$$n = \frac{|N_{Ed,11}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{2658,63}{271376,10} = 1,0\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed,11}| = 2658,63 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{69,60 \cdot 3,80 \cdot 355,00}{2 \cdot 1} = 46945,20 \text{ N}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 8243187,18 = 8243187,18 \text{ Nmm} = 8,243 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 2065378,81 = 2065378,81 \text{ Nmm} = 2,065 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed,11}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{6163740,63}{8243187,18} = 74,8\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed,11}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{(-111308,90)}{2065378,81} = 5,4\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100 ; 1) = \max(5 \cdot 1,0 / 100 ; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left( \frac{M_{y,Ed,11}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left( \frac{M_{z,Ed,11}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left( \frac{6163740,63}{8243187,18} \right)^2 + \left( \frac{(-111308,90)}{2065378,81} \right)^1 = 61,3\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1} ; \eta_{MN,2} ; \eta_{MN,3} ; \eta_N) = \max(74,8 ; 5,4 ; 61,3 ; 1,0) = 74,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: **[1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh DX-} (1,5\*0,6\*Vítr X+.Ps.S)**

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00 \text{ mm}$

$N_{Ed,11} = 2658,63 \text{ N}$  (Tažený nosník)

$$\eta_{N_b} = \eta_N = 1,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: **[1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X+.Pp.S)**

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 550,00 = 550,00 \text{ mm}$

$M_{cr}$  Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 52782143,30 \text{ Nmm} = 52,782 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{23220,25 \cdot 355,00}{52782143,30}} = 0,4$$

Vzpěrnostní křivka:  $b$  Tabulka 6.3

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \text{ Tabulka 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,4 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,4^2}{2} = 0,56$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,56 + \sqrt{0,56^2 - 0,75 \cdot 0,4^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 23220,25 \cdot 355,00}{1} = 8243187,18 \text{ Nmm} = 8,243 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|6100291,25|}{8243187,18} = 74,0\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

## B.4 Táhla 60x60x5 – zavětrování

### POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 825

Uzly: 429-480

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 355

Průřez: Táhla 60X5,0

Zatěžovací stav: Lineární,(Auto) Kritická

Koeficienty pro seizmické síly: 1,0

Třída průřezu: 1 (Plastický návrh)

#### 1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44$  mm

$$N_{Ed_6} = -3,27 \text{ kN} \quad V_{y,Ed_6} = 0 \text{ kN} \quad V_{z,Ed_6} = 0 \text{ kN} \quad M_{y,Ed_6} = -547,86 \text{ kNm} = -0,548 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_6} = 0 \text{ kNm} = 0 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_6} = 37,14 \text{ kNm} = 0,037 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \eta_{MN} = 7,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44$  mm

$$C_{my} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y * -0,2; 0,8) = \min(3,68 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$f_{zz} = \max(\min(\lambda_z * -0,2; 0,8); 0) = \max(\min(3,68 - 0,2; 0,8); 0) = 0,8$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 1 \cdot \left( 1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85}}{1} \right) = 1,511$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 1,511 = 0,907 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,511 = 0,907$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 1 \cdot \left( 1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85}}{1} \right) = 1,511 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$



$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y \cdot s^2}} ; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z \cdot s^2}} ; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{N_{Ed_6}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed_6}}{M_{pl,Rd,y}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed_6}}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{(-17,03)}{0,0697 \cdot 382,85} \pm 1,511 \cdot \frac{(-465,68)}{7855,21} \pm 0,907 \cdot \frac{0}{7855,21} =$$

$$= 72,8\% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{N_{Ed_6}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed_6}}{M_{pl,Rd,y}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed_6}}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{(-17,03)}{0,0697 \cdot 382,85} \pm 0,907 \cdot \frac{(-465,68)}{7855,21} \pm 1,511 \cdot \frac{0}{7855,21} =$$

$$= 69,2\% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMBuckl} = 72,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44$  mm

$C_{my} = 1 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$C_{mz} = 1 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$C_{mLT} = 1 \geq 0,4$  Tabulka B.3

$f_{yy} = \min(\lambda_y \cdot s - 0,2; 0,8) = \min(3,68 - 0,2; 0,8) = 0,8$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left( 1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 1 \cdot \left( 1 + 0,8 \cdot \frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85} \right) = 1,511$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 1,511 = 0,907 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,511 = 0,907$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left( 1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 1 \cdot \left( 1 + 0,8 \cdot \frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85} \right) = 1,511 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y \cdot s^2}} ; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z \cdot \lambda_z}} ; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = 1 \quad (6.56)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} + k_{yz} \cdot \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} =$$

$$= \frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85} + 1,511 \cdot \frac{|(-465,68)|}{1 \cdot 7855,21} + 0,907 \cdot \frac{|0|}{7855,21} = 72,8\% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} + k_{zz} \cdot \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} =$$

$$= \frac{|(-17,03)|}{0,0697 \cdot 382,85} + 0,907 \cdot \frac{|(-465,68)|}{1 \cdot 7855,21} + 1,511 \cdot \frac{|0|}{7855,21} = 69,2\% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 72,8\% \quad \text{vyhovuje}$$

#### 4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6304,89 = 0 \text{ mm}$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{539,22 \cdot 0,36}{\sqrt{3} \cdot 1} = 110,52 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = 172,39 \text{ kNmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left( \frac{1 - \tau_{w,xy,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left( \frac{1 - 0}{1,25 \cdot \frac{0,36}{\sqrt{3} \cdot 1}} \right) \cdot 110,52 = 106,91 \text{ kN} \quad (6.28)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed_1}|}{V_{pl,T,Rd,y}} = \frac{|0|}{106,91} = 0\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

#### 5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6304,89 = 0 \text{ mm}$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 60,00 - 2 \cdot 5,00 = 50,00 \text{ mm}$$

$$\text{Bez výztuh} \rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (\text{A.5})$$

$$\lambda_w = \frac{h_w}{37,4 \cdot t_w \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}} = \frac{50,00}{37,4 \cdot 5,00 \cdot 0,81 \cdot \sqrt{5,34}} = 0,1422 \quad (5.6)$$

$$\chi_w = \eta_w = 1,2 \leftarrow \frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \quad 5.1 (2)$$

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_y \cdot 2 \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}} = \frac{1,2 \cdot 0,36 \cdot 2 \cdot 50,00 \cdot 5,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 122,98 \text{ kN} \quad (5.1)$$

$$V_{b,Rd} = \min(V_{bw,Rd} \text{ sc } V_{pl,Rd,z}) = \min(122,98; 110,52) = 110,52 \text{ kN}$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-0,35)|}{110,52} = 0,3\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Smyk ve stojně-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = 5857,50 \text{ kNm} = 5,858 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}\right) \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} - 1\right)^2 \leq 1,0 \quad (7.1)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} \geq \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}$$

$$\eta_{V_{MN}} = 7,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

**Výsledek neúplného výpočtu**

### 7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6304,89 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1078,44 \cdot 0,36}{1} = 382,85 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-17,08)|}{382,85} = 4,5\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

### 8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44$  mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{22127,35 \cdot 0,36}{1} = 7855,21 \text{ kNmm} = 7,855 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-547,86)|}{7855,21} = 7,0\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6304,89 = 0$  mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{22127,35 \cdot 0,36}{1} = 7855,21 \text{ kNmm} = 7,855 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed_1}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-1,00)|}{7855,21} = 0\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6304,89 = 0$  mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{539,22 \cdot 0,36}{\sqrt{3} \cdot 1} = 110,52 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = 37,14 \text{ kNmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,z} = \left( \frac{1 - \tau_{w,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left( \frac{1 - 0}{1,25 \cdot \frac{0,36}{\sqrt{3} \cdot 1}} \right) \cdot 110,52 = 109,74 \text{ kN} \quad (6.28)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|(-0,35)|}{109,74} = 0,3\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44$  mm

$$V_{z,Ed_6} = 0 \text{ kN} \leq V_{pl,Rd,z} / 2 = 55,26 \text{ kN} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed_6} = 0 \text{ kN} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 55,26 \text{ kN} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná. 6.2.8 (2)}$$

## 12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*Opláštění+1,35\*vlastní tíha]**

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed_6}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{3,27}{382,85} = 0,9\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed_6}| = 3,27 \text{ kN} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{50,00 \cdot 5,00 \cdot 0,36}{2 \cdot 1} = 44,38 \text{ kN}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 7855,21 = 7855,21 \text{ kNmm} = 7,855 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 7855,21 = 7855,21 \text{ kNmm} = 7,855 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed_6}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{(-547,86)}{7855,21} = 7,0\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed_6}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{0}{7855,21} = 0\%$$

$$\alpha_{MN} = \max \left( \min \left( \frac{1,66}{(1 - 1,13 \cdot (n/100))^2} ; 6 \right) ; 1 \right) = \max \left( \min \left( \frac{1,66}{(1 - 1,13 \cdot (0,9/100))^2} ; 6 \right) ; 1 \right) = 1,7$$

$$\beta_{MN} = \alpha_{MN} = 1,7 = 1,7$$

$$\eta_{MN,3} = \left( \frac{M_{y,Ed_6}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left( \frac{M_{z,Ed_6}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left( \frac{(-547,86)}{7855,21} \right)^{1,7} + \left( \frac{0}{7855,21} \right)^{1,7} = 1,2\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1} ; \eta_{MN,2} ; \eta_{MN,3} ; \eta_N) = \max(7,0 ; 0 ; 1,2 ; 0,9) = 7,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

## 13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: **[1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní**

**tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.Pp.S)**

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44 \text{ mm}$

$$L_y = k_y \cdot L = 1 \cdot 6304,89 = 6304,89 \text{ mm}$$

$$L_z = k_z \cdot L = 1 \cdot 6304,89 = 6304,89 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y:  $a$  Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,21 \text{ Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z:  $a$  Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,21 \text{ Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_y}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{6304,89}{22,40} \cdot \frac{1}{76,4} = 3,68 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_z}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{6304,89}{22,40} \cdot \frac{1}{76,4} = 3,68 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (3,68 - 0,2) + 3,68^2}{2} = 7,65$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (3,68 - 0,2) + 3,68^2}{2} = 7,65$$

$$\chi_y = \min \left( \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{7,65 + \sqrt{7,65^2 - 3,68^2}}; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left( \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{7,65 + \sqrt{7,65^2 - 3,68^2}}; 1 \right) = 0,0697 \quad (6.49)$$

$$\chi_{TF} = 1 \quad (6.52, 6.49)$$

$$\chi = \min (\chi_y; \chi_z; \chi_{TF}) = \min (0,0697; 0,0697; 1) = 0,0697 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,0697 \cdot 1078,44 \cdot 0,36}{1} = 26,67 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-17,03)|}{26,67} = 63,9\% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

#### 14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,6\*Vítr X+.Pp.S)

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 6304,89 = 3152,44 \text{ mm}$

Průřez: Obdelník,  $h=b \rightarrow \chi_{LT} = 1$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 22127,35 \cdot 0,36}{1} = 7855,21 \text{ kNmm} = 7,855 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-465,68)|}{7855,21} = 5,9\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

## Návrh základových patek

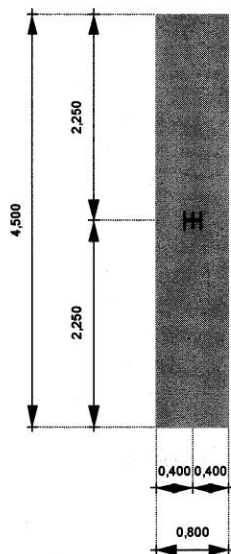
Norma: Eurokód [CZ]

### Parametry podloží

Jméno	Popis	Horní úroveň $z_i$ [mm]	Tloušťka $h_i$ [mm]	Hustota $\rho_s$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Úhel smyková únosnost $\varphi$ [°]	Soudržnost $c$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
IK7	Tuhý prach ( $e = 0,7$ )	0	400	1850	23,00	0,005
LS7	Tvrdá, plastická hlína ( $e = 0,7$ )	-400	1500	1950	26,00	0,006
JS7	Tvrdý, málo plastický jíl ( $e = 0,7$ )	-1900	1500	2000	16,00	0,0085

### Základová patka

#### Geometrie:



#### Materiály

Beton: C16/20

$$f_{ck} = 16 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Hustota: } \rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$$

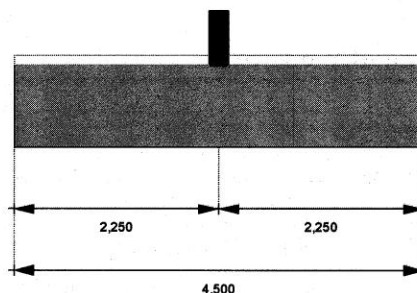
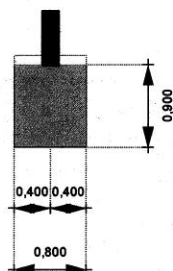
Železobeton

$$\text{Hustota: } \rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

Ocel výztuže:

B500B

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$



Hloubka usazení:  $D = 100$  cm

Charakteristická hodnota objemové tíhy materiálů:

Beton:

$$\gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,582 \text{ kN/m}^3$$

Železobeton:

$$\gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,525 \text{ kN/m}^3$$

Šířka základové patky:  $B = 80$  cm

Délka základové patky:  $L = 450$  cm

$h = 90$  cm

Naklonění základu:  $\alpha = 0^\circ$

Objem patky:  $V_f = 3,24 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota tíhy základové patky:  $G_{f,k} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 3,24 \cdot 24,525 = 79,461 \text{ kN}$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

$$e_{fx} = 0 \text{ cm} \quad e_{fy} = 0 \text{ cm}$$

### Zásyp

Materiál: Kypřý, suchý, písčítý štěrk (BSL)

Hustota násypu:  $\rho_{bf} = 1900 \text{ kg/m}^3$

Objemová tíha násypu:  $\gamma_{bf} = \rho_{bf} \cdot g \cdot 10^{-3} = 1900 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 18,639 \text{ kN/m}^3$

Objem násypu:  $V_{bf} = 0,3562 \text{ m}^3$

Charakteristická hodnota objemové tíhy zásypu:

$$G_{bf,k} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf} = 0,3562 \cdot 18,639 = 6,6392 \text{ kN}$$

Excentricita tíhy relativně k ose podporovaného prvku:

$$e_{bf,x} = 0 \text{ cm} \quad e_{bf,y} = 0 \text{ cm}$$



## Výpočet únosnosti patky

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1}

**Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2} (Kritická)**

Návrhový přístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} EN-1997-1 Národní dodatek A

Dílčí součinitele			
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_G$	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_Q$	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\varphi'}$	1,00
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	$\gamma_{cu}$	1,00
	Únosnost neovinutého betonu	$\gamma_{qu}$	1,00
	Objemová tíha	$\gamma_\gamma$	1,00
R2	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,40
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,10
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,10

### Návrhová parametry podloží pod základem

Objemová tíha vrstvy podloží:

$$\rho_t = 1950 \text{ kg / m}^3$$

Objemová tíha:

$$\gamma_t = \rho_t \cdot g \cdot \gamma_\gamma \cdot 10^{-3} = 1950 \cdot 9,810 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 19,13 \text{ kN / m}^3$$

Úhel smyková únosnost:

$$\varphi'_k = 26,00^\circ$$

Úhel účinné smykové únosnosti:

$$\varphi' = \arctg \frac{\text{tg } \varphi'_k}{\gamma_{\varphi'}} = \arctg \frac{\text{tg } 26,00}{1} = 26,00^\circ$$

Soudržnost:

$$c'_k = 0,006 \text{ kN / cm}^2$$

Účinná soudržnost:

$$c' = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}} = \frac{0,006}{1} = 0,006 \text{ kN / cm}^2$$

### Navrhová hodnota zatížení

Zatěžovací stav:  $[1,35 \cdot 0,85 \cdot \text{Opláštění} + 1,35 \cdot 0,85 \cdot \text{vlastní tíha}] \{1,5 \cdot \text{Sníh UD}\} (0,6 \cdot 1,5 \cdot \text{Vitr X-Pp.S})$

#### Uzlová podp. 13

Navrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = -4,8078 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,16329 \text{ kN}$$

$$F_z = -101,55 \text{ kN } (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNcm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNcm}$$

### Navrhová hodnota zatížení v základové spáře

$$V_d = -F_z + (G_{f,k} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_G = -(-101,55) + (79,461 + 6,6392) \cdot 1,35 = 217,78 \text{ kN } (\downarrow)$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + (G_{f,k} \cdot e_{fx} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_G}{V_d} = \frac{0 + (-4,8078) \cdot 90 + (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1,35}{217,78} = -2 \text{ cm}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot h - (G_{f,k} \cdot e_{fy} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_G}{V_d} = -\frac{0 - (-0,16329) \cdot 90 - (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1,35}{217,78} = -0,1 \text{ cm}$$

$$H_B = -4,8078 \text{ kN}$$

$$H_L = -0,16329 \text{ kN}$$

$$H = \sqrt{H_B^2 + H_L^2} = \sqrt{(-4,8078)^2 + (-0,16329)^2} = 4,8106 \text{ kN}$$

Souřadnice rohu:

$$p_{1x} = -40 \text{ cm}$$

$$p_{1y} = -225 \text{ cm}$$

$$p_{2x} = 40 \text{ cm}$$

$$p_{2y} = 225 \text{ cm}$$

Souřadnice středu patky:

$$O_x = \frac{p_{1x} + p_{2x}}{2} = \frac{(-40) + 40}{2} = 0 \text{ cm}$$

$$O_y = \frac{p_{1y} + p_{2y}}{2} = \frac{(-225) + 225}{2} = 0 \text{ cm}$$

Excentricita svislého zatížení relativně k ose podepřeného prvku:

$$e_{x0} = e_x - O_x = (-2) - 0 = -2 \text{ cm}$$

$$e_{y0} = e_y - O_y = (-0,1) - 0 = -0,1 \text{ cm}$$

$$\text{Účinná šířka základu: } B' = b_x - 2 \cdot |e_{x0}| = 80 - 2 \cdot |(-2)| = 76 \text{ cm}$$

$$\text{Účinná délka základu: } L' = b_y - 2 \cdot |e_{y0}| = 450 - 2 \cdot |(-0,1)| = 449,9 \text{ cm}$$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 76 \cdot 449,9 = 34202 \text{ cm}^2$$

Návrhová efektivní hodnota tlaku v základové spáře od nadložních vrstev :

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \sum \rho_{s,i} \cdot h_i$$

$$q' = \gamma_\gamma \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot (\rho_{s,1} \cdot 10^{-3} \cdot h_{s,1} + \rho_{s,2} \cdot 10^{-3} \cdot h_{s,2}) = 1 \cdot 0,9 \cdot 9,810 \cdot (1850 \cdot 10^{-3} \cdot 40 + 1950 \cdot 10^{-3} \cdot 60) = 0,0016863 \text{ kN/cm}^2$$

**Odvodněné podmínky**

**Bezrozměrné součinitele**

Součinitele únosnosti:

$$N_q = e^{\pi \cdot \text{tg} \varphi'} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = e^{3,1416 \cdot \text{tg} 26,00} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{26,00}{2} \right) = 11,854$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \varphi' = (11,854 - 1) \cdot \text{ctg} 26,00 = 22,254$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg} \varphi' = 2 \cdot (11,854 - 1) \cdot \text{tg} 26,00 = 10,588$$

Tvarové součinitele základu patky:

$$k = 0,3$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi' = 1 + \frac{76}{449,9} \cdot \sin 26,00 = 1,0741$$

$$s_c = \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1,0741 \cdot 11,854 - 1}{11,854 - 1} = 1,0809$$

$$s_\gamma = 1 - \frac{k \cdot B'}{L'} = 1 - \frac{0,3 \cdot 76}{449,9} = 0,9493$$

Součinitele naklonění základu:

$$b_q = (1 - \alpha \cdot \text{tg} \varphi')^2 = (1 - 0 \cdot \text{tg} 26,00)^2 = 1$$

$$b_c = \frac{b_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = \frac{1 \cdot 11,854 - 1}{11,854 - 1} = 1$$

$$b_\gamma = b_q = (1 - \alpha \cdot \text{tg} \varphi')^2 = (1 - 0 \cdot \text{tg} 26,00)^2 = 1$$

Součinitele naklonění zatížení:

$$f = \frac{H}{V + B' \cdot L' \cdot c' \cdot \text{ctg} \varphi'} = \frac{4,8106}{217,78 + 76 \cdot 449,9 \cdot 0,006 \cdot \text{ctg} 26,00} = 0,0075339$$

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{76}{449,9}}{1 + \frac{76}{449,9}} = 1,8554$$

$$m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{449,9}{76}}{1 + \frac{449,9}{76}} = 1,1446$$

$$m = m_B \cdot \left(\frac{H_B}{H}\right)^2 + m_L \cdot \left(\frac{H_L}{H}\right)^2 = 1,8554 \cdot \left(\frac{(-4,8078)}{4,8106}\right)^2 + 1,1446 \cdot \left(\frac{(-0,16329)}{4,8106}\right)^2 = 1,8546$$

$$i_q = (1-f)^m = (1-0,0075339)^{1,8546} = 0,98607$$

$$i_c = i_q - \frac{1-i_q}{N_c \cdot \tan \varphi'} = 0,98607 - \frac{1-0,98607}{22,254 \cdot \tan 26,00} = 0,98479$$

$$i_\gamma = (1-f)^{m+1} = (1-0,0075339)^{1,8546+1} = 0,97864$$

Koeficienty		Soudržnost <i>c</i>	Vlastní tíha $\gamma$	Nadloží <i>q</i>
Součinitele únosnosti	<i>N</i>	22,254	10,588	11,854
Tvarové součinitele základu patky	<i>s</i>	1,0809	0,9493	1,0741
Součinitele naklonění základu	<i>d</i>	1	1	1
Součinitele naklonění zatížení	<i>i</i>	0,98479	0,97864	0,98607

$$q_{Rd} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \gamma_t \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \cdot 1,91295 \cdot 10^{-5} \cdot 76 \cdot 10,588 \cdot 1 \cdot 0,9493 \cdot 0,97864 + 0,0016863 \cdot 11,854 \cdot 1,0741 \cdot 1 \cdot 0,98607 + 0,006 \cdot 22,254 \cdot 1,0809 \cdot 1 \cdot 0,98479}{1,4}$$

$$= 0,12176 \text{ kN / cm}^2$$

Únosnost:

$$R_d = A' \cdot q_{Rd} = 34202 \cdot 0,12176 = 4164,3 \text{ kN}$$

Využití na únosnost:

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_d} = \frac{217,78}{4164,3} = 0,052298$$

## Výpočet posunutí

### Zemní síly

<i>i</i>	<i>z</i> <sub>0</sub> [cm]	<i>h</i> <sub><i>i</i></sub> [cm]	$\sigma_z$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{z,av}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	<i>K</i> <sub><i>p</i></sub>	<i>K</i> <sub><i>a</i></sub>	<i>e</i> <sub><i>p,i</i></sub> [kN/cm]	<i>e</i> <sub><i>a,i</i></sub> [kN/cm]
0.	0	10	0	$9,07425 \cdot 10^{-5}$	2,3	0,44	0,0020713	0,00039754
1.	-10	10	0,00018148	0,00027223	2,3	0,44	0,0062139	0,0011926
2.	-20	10	0,00036297	0,00045371	2,3	0,44	0,010357	0,0019877
3.	-30	10	0,00054446	0,0006352	2,3	0,44	0,014499	0,0027828
4.	-40	10	0,00072594	0,00082159	2,6	0,39	0,021041	0,003208

**A. STATICKÝ POSUDEK**

5.	- 50	10	0,00091723	0,0010129	2,6	0,39	0,025941	0,0039549
6.	- 60	10	0,0011085	0,0012042	2,6	0,39	0,03084	0,0047019
7.	- 70	10	0,0012998	0,0013955	2,6	0,39	0,035739	0,0054488
8.	- 80	10	0,0014911	0,0015868	2,6	0,39	0,040638	0,0061957
9.	- 90	10	0,0016824	0,0017781	2,6	0,39	0,045537	0,0069427
10.	- 100		18,737					

kde

$z_0$  : Hloubka

$h_i$  : Tloušťka vrstvy podloží

$\sigma_z$  : Efektivní svislé napětí od tíhy základu

$$\sigma_{z,av} = \frac{\sigma_{z,i} + \sigma_{z,i+1}}{2}$$

Součinitel vodorovného pasivního zemního tlaku:

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

Součinitel vodorovného aktivního zemního tlaku:

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$e_{p,i} = K_p \cdot h_i \cdot \sigma_{z,av}$$

$$e_{a,i} = K_a \cdot h_i \cdot \sigma_{z,av}$$

Pasivní zemní tlak mezi horní a spodní hranou patky

$$e_{p,s} = \sum_1^9 e_{p,i} = 0,23081 \text{ kN/cm}$$

Aktivní zemní tlak mezi horní a spodní hranou patky

$$e_{a,s} = \sum_1^9 e_{a,i} = 0,036415 \text{ kN/cm}$$

**Posunutí patky na podloží**

Návrhový přístup 1 Kombinace 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Návrhový přístup 1 Kombinace 2: {A2 "+" M2 "+" R1}

Návrhový přístup 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Návrhový přístup 3: {A1 "+" M2 "+" R3} (Kritická)

EN-1997-1 Národní dodatek A

Dílčí součinitele			
A1	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_G$	1,35
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_Q$	1,50
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00

M2	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,25
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,25
	Neodvodněná smyková únosnost	$\gamma_{cu}$	1,40
	Únosnost neovinitého betonu	$\gamma_{qu}$	1,40
	Objemová tíha	$\gamma_{\gamma}$	1,00
R3	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Zatěžovací stav: [1\*0,85\*Opláštění+1\*0,85\*vlastní tíha] {1,3\*Sníh UD} (0,6\*1,3\*Vítr X+.Pp.S)

#### Uzlová podp. 16

Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = 4,0406 \text{ kN}$$

$$F_y = -0,0014641 \text{ kN}$$

$$F_z = -81,365 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNcm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNcm}$$

#### Zemní síly

Měřítka pro složky sil zemního tlaku:

$$q = \frac{F_x \cdot B_y}{F_y \cdot B_x} = \frac{4,0406 \cdot 450}{(-0,0014641) \cdot 80} = -15524$$

Aktivní zemní tlak:

$$E_{ax} = e_{a,s} \cdot q \cdot B_y = 0,036415 \cdot (-15524) \cdot 450 = -254387 \text{ kN}$$

$$E_{ay} = e_{a,s} \cdot B_x = 0,036415 \cdot 80 = 2,9132 \text{ kN}$$

$$E_{a,k} = \sqrt{E_{ax}^2 + E_{ay}^2} = \sqrt{(-254387)^2 + 2,9132^2} = 254387 \text{ kN}$$

Pasivní zemní tlak (únosnost):

$$E_{px} = e_{p,s} \cdot q \cdot B_y = 0,23081 \cdot (-15524) \cdot 450 = -1612364 \text{ kN}$$

$$E_{py} = e_{p,s} \cdot B_x = 0,23081 \cdot 80 = 18,465 \text{ kN}$$

$$E_{p,k} = \sqrt{E_{px}^2 + E_{py}^2} = \sqrt{(-1612364)^2 + 18,465^2} = 1612364 \text{ kN}$$

Aktivní zemní tlak

$$E_{a,d} = \gamma_G \cdot E_{a,k} = 1,35 \cdot 254387 = 343423 \text{ kN}$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_d = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} + E_{a,d} = \sqrt{4,0406^2 + (-0,0014641)^2} + 343423 = 343419 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + \gamma_{G, fav} \cdot (G_{f,k} + G_{bf,k}) = -(-81,365) + 1 \cdot (79,461 + 6,6392) = 167,47 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + (G_{f,k} \cdot e_{f,x} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = \frac{0 + 4,0406 \cdot 90 + (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1}{167,47} = 2,17 \text{ cm}$$

$$e_y = - \frac{M_x - F_y \cdot h - (G_{f,k} \cdot e_{f,y} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_{G,fav}}{V_d} = - \frac{0 - (-0,0014641) \cdot 90 - (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1}{167,47} = 0 \text{ cm}$$

Souřadnice rohu: [cm]

$$p_1 = [-40, -225] \quad p_2 = [40, 225]$$

Účinná šířka základu:  $B' = 2 \cdot \left( \frac{b_x}{2} - |e_x| \right) = 2 \cdot \left( \frac{80}{2} - |2,17| \right) = 75,7 \text{ cm}$

Účinná délka základu:  $L' = 2 \cdot \left( \frac{b_y}{2} - |e_y| \right) = 2 \cdot \left( \frac{450}{2} - |0| \right) = 450 \text{ cm}$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 75,7 \cdot 450 = 34065 \text{ cm}^2$$

### Odvodněná únosnost na posunutí

Kritický úhel pro smykovou únosnost

$$\varphi_{cv} = 13,00^\circ$$

$$k = 1$$

$$\delta_k = k \cdot \varphi_{cv} = 1 \cdot 13,00 = 13,00^\circ$$

Návrhová hodnota úhlu smykové únosnosti v rozhraní konstrukce-základ:

$$\delta_d = \arctan \left( \frac{\tan \delta_k}{\gamma_{\varphi'}} \right) = \arctan \left( \frac{\tan 13,00}{1,25} \right) = 10,46^\circ$$

Únosnost v posunutí:

$$R_d = V_d \cdot \tan \delta_d = 167,47 \cdot \tan 10,46 = 30,93 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (8)P (6.3a)}$$

$$R_d \leq 0,4 \cdot V_d = 0,4 \cdot 167,47 = 66,986 \text{ kN} \quad \text{EN-1997-1 6.5.3 (12)P (6.5)}$$

Návrhová hodnota síly únosnosti od zemního tlaku působícího na patku:

$$R_{p,d} = \frac{1}{\gamma_{R,e}} \cdot E_{p,k} = \frac{1}{1} \cdot 1612364 = 1612364 \text{ kN}$$

$$R_{p,d} = R_{p,d} = \frac{1}{\gamma_{R,e}} \cdot E_{p,k} = \frac{1}{1} \cdot 1612364 = 1612364 \text{ kN}$$

Využití na posunutí:

$$\Lambda_{R,h,s} = \frac{H_d}{R_d + R_{p,d}} = \frac{343419}{30,93 + 1612364} = 0,213 \leq 1 \quad \text{vyhovuje!}$$

### Průzkum pro zakládání

### Návrh výztuže

$$d_x = h - u_{B,x} = 90 - 5,8 = 84,2 \text{ cm}$$

$$d_y = h - u_{B,y} = 90 - 7,4 = 82,6 \text{ cm}$$

Podélná výztuž

	X	Y
Horní povrch	Ø 16mm (201mm <sup>2</sup> )	Ø 16mm (201mm <sup>2</sup> )
Dolní povrch	Ø 16mm (201mm <sup>2</sup> )	Ø 16mm (201mm <sup>2</sup> )

### Návrh výztuže na ohybový moment

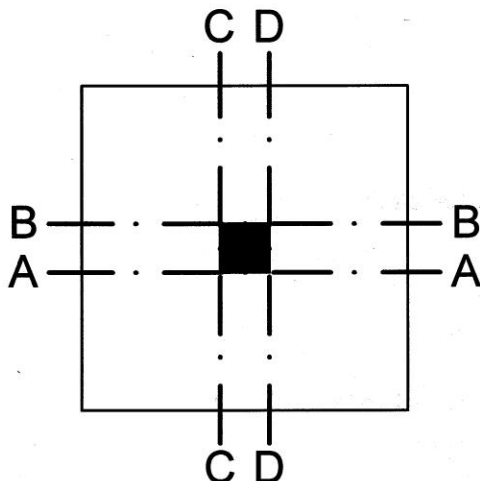
$$\varepsilon_{cu} = -3,500$$

Součinitel, který definuje účinnou výšku tlačené části:

$$\lambda = 0,8$$

Součinitel, který definuje efektivní únosnost:

$$\eta = 1$$



Momenty ve vyšetřovaných průřezích:

	Vyšetřovaný průřez	$m_d$ [kNcm/cm]	Zatěžovací stav
1.	A-A	<b>84,118</b>	[1,35*0,85*Opláštění +1,35*0,85*vlastní tíha] {1,5*Sníh UD} (0,6*1,5*Vitr X-.Pp.S)
2.	B-B	84,115	[1,35*0,85*Opláštění +1,35*0,85*vlastní tíha] {1,5*Sníh UD} (0,6*1,5*Vitr X-.Pp.S)
3.	C-C	<b>1,6928</b>	[1,35*0,85*Opláštění +1,35*0,85*vlastní tíha] {1,5*Sníh UD} (0,6*1,5*Vitr X-.Pp.S)
4.	D-D	1,6925	[1,35*0,85*Opláštění +1,35*0,85*vlastní tíha] {1,5*Sníh UD} (0,6*1,5*Vitr X+.Pp.S)

Návrhová situace:



Trvalá a dočasná

$$\alpha_{cc} = 1$$

$$f_{ct} = 16 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_c = 1,5 \quad f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ct}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{16}{1,5} = 10,667 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \quad \gamma_s = 1,15 \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ N/mm}^2$$

$$\xi_0 = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot \lambda = \frac{(-0,0035)}{(-0,0035) - \frac{f_{yd}}{200000}} \cdot 0,8 = 0,49349$$

Návrh podélné výztuže na  $M_y$  ohybový moment

Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez C-C a D-D

$$m_{d,(C-C)} = 1,6928 \text{ kNcm/cm} \geq m_{d,(D-D)} = 1,6925 \text{ kNcm/cm} \rightarrow m_d = 1,6928 \text{ kNcm/cm}$$

$$m_d = 1,6928 \text{ kNcm/cm}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 84,2 \cdot 0,49349 = 41,552 \text{ cm}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 84,2 - \sqrt{84,2^2 - \frac{2 \cdot 1,6928}{1 \cdot 1,0667}} = 0,01885 \text{ cm} \leq x_{c0} = 41,552 \text{ cm}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 1,0667 \cdot 0,01885}{43,478} = 0,00046246 \text{ cm}^2 / \text{cm} = 5 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 0,19049}{50} \geq 0,0013 = 0,0013 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž:

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013 \cdot 84,2 = 0,10946 \text{ cm}^2 / \text{cm} = 1095 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 1095 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,9 = 180 \text{ cm} > 25 \rightarrow s_{max,slabs} = 25 \text{ cm} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{2,0106}{0,10946} = 18,369 \text{ cm} = 184 \text{ mm}$$

Návrh podélné výztuže na  $M_x$  ohybový moment

Průzkum v hraně podepření prvku - Průřez A-A a B-B

$$m_{d,(A-A)} = 84,118 \text{ kNcm/cm} \geq m_{d,(B-B)} = 84,115 \text{ kNcm/cm} \rightarrow m_d = 84,118 \text{ kNcm/cm}$$

$$m_d = 84,118 \text{ kNcm/cm}$$

$$x_{c0} = d \cdot \xi_0 = 82,6 \cdot 0,49349 = 40,762 \text{ cm}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_d}{\eta \cdot f_{cd}}} = 82,6 - \sqrt{82,6^2 - \frac{2 \cdot 84,118}{1 \cdot 1,0667}} = 0,96031 \text{ cm} \leq x_{c0} = 40,762 \text{ cm}$$

Plocha tahové výztuže:

$$a_{s1,c} = \frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot x_c}{f_{yd}} = \frac{1 \cdot 1,0667 \cdot 0,96031}{43,478} = 0,02356 \text{ cm}^2 / \text{cm} = 236 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

Minimální výztuž

$$\rho_{l,min} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \geq 0,0013 = \frac{0,26 \cdot 0,19049}{50} \geq 0,0013 = 0,0013 \quad \text{EN-1992-1 9.2.1.1 (1)}$$

Minimální tahová výztuž

$$a_{s,min} = \rho_{l,min} \cdot d = 0,0013 \cdot 82,6 = 0,10738 \text{ cm}^2 / \text{cm} = 1074 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$a_{s,min} > a_{s1,c} \rightarrow a_{s1} = a_{s,min} = 1074 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$s_{max,slabs} = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,9 = 180 \text{ cm} > 25 \rightarrow s_{max,slabs} = 25 \text{ cm} \quad \text{EN-1992-1 9.3.1.1 (3)}$$

$$s = \frac{A_s}{a_{s,min}} = \frac{2,0106}{0,10738} = 18,724 \text{ cm} = 187 \text{ mm}$$

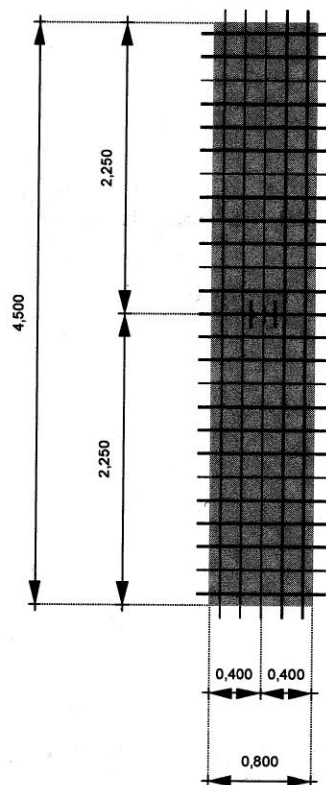


SPRÁVA

60 x PRŮMĚR

DP

$$60 \times 0,016 = 0,96 \text{ m}$$



## Vyhodnocení sedání

### Pracovní diagram

SLS (Kritická) EN-1997-1 Národní dodatek A

Dílčí součinitele			
A0	Stálé, nepříznivé zatížení	$\gamma_G$	1,00
	Stálé, příznivé zatížení	$\gamma_{G,fav}$	1,00
	Proměnné, nepříznivé zatížení	$\gamma_Q$	1,00
	Proměnné, příznivé zatížení	$\gamma_{Q,fav}$	0,00
M1	Úhel účinné smykové únosnosti	$\gamma_{\phi'}$	1,00
	Účinná soudržnost	$\gamma_{c'}$	1,00
	Neodvodněná smyková únosnost	$\gamma_{cu}$	1,00
	Únosnost neovinutého betonu	$\gamma_{qu}$	1,00
	Objemová tíha	$\gamma_{\gamma}$	1,00

R1	Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00
	Únosnost v posunutí	$\gamma_{R,h}$	1,00
	Zemní síly	$\gamma_{R,e}$	1,00

Hodnoty dílčích součinitelů pro použitelnost by měly být rovny 1.

Zatěžovací stav: [1,35\*0,85\*Opláštění+1,35\*0,85\*vlastní tíha] {1,5\*Sníh UD} (0,6\*1,5\*Vitr X-.Pp.S)

**Uzlová podp. 15**

Návrhová hodnota zatížení v hlavě patky: Vnitřní síly v uzlové podpoře

$$F_x = -4,7513 \text{ kN}$$

$$F_y = 0,016784 \text{ kN}$$

$$F_z = -101,68 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$M_x = 0 \text{ kNcm}$$

$$M_y = 0 \text{ kNcm}$$

Návrhová hodnota zatížení v základové spáře:

$$H_{x,d} = -4,7513 \text{ kN}$$

$$H_{y,d} = 0,016784 \text{ kN}$$

$$H_d = \sqrt{H_{x,d}^2 + H_{y,d}^2} = \sqrt{(-4,7513)^2 + 0,016784^2} = 4,7514 \text{ kN}$$

$$V_d = -F_z + (G_{fk} + G_{bf,k}) \cdot \gamma_{G,fav} = -(-101,68) + (79,461 + 6,6392) \cdot 1 = 187,78 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h + (G_{fk} \cdot e_{fx} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,x}) \cdot \gamma_G}{V_d} = \frac{0 + (-4,7513) \cdot 0,9 + (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1}{187,78} = -2,28 \text{ cm}$$

$$e_y = -\frac{M_x - F_y \cdot h - (G_{fk} \cdot e_{fy} + G_{bf,k} \cdot e_{bf,y}) \cdot \gamma_G}{V_d} = -\frac{0 - 0,016784 \cdot 0,9 - (79,461 \cdot 0 + 6,6392 \cdot 0) \cdot 1}{187,78} = 0,01 \text{ cm}$$

Účinná šířka základu:  $B' = 75,446 \text{ cm}$

Účinná délka základu:  $L' = 449,98 \text{ cm}$

Účinná plocha základu:

$$A' = B' \cdot L' = 75,446 \cdot 449,98 = 33949 \text{ cm}^2$$

$$\Delta H = \sum \frac{\Delta q_i}{E_{si}}$$

$$E_s = \frac{1}{m_v} = \frac{(1-\mu) \cdot E_{s,tr}}{(1+\mu) \cdot (1-2\cdot\mu)}$$

Normálové napětí pod rohem zatěžovacího obdelníku v hloubce z je:

$$\sigma_z = \frac{p}{2 \cdot \pi} \cdot \left[ \arctan \left( \frac{b \cdot \frac{a \cdot (a^2 + b^2) - 2 \cdot a \cdot z \cdot (r-z)}{z \cdot (a^2 + b^2)} \cdot (r-z) - z \cdot (r-z)^2}{z} \right) \right] + \left[ \frac{b \cdot z}{b^2 + z^2} \cdot \frac{a \cdot (r^2 + z^2)}{(a^2 + z^2) \cdot r} \right] \quad \text{Steinbrenner}$$

kde:

$p$  je rovnoměrně roznesené zatížení

$a$  a  $b$  je délka a šířka obdelníkového zatížení

A. STATICKÝ POSUDEK

$$r = \sqrt{a^2 + b^2 + z^2}$$

Efektivní napětí nadloží v základové spáře:

$$q' = \gamma_y \cdot \gamma_{G,inf} \cdot g \cdot \sum \rho_{s,i} \cdot h_i$$

$$q' = 18,737 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v základové spáře:

$$q_{Ed} = \frac{V_d}{A'} = \frac{187,78}{33949} = 55,313 \text{ kN/m}^2$$

$$p = q_{Ed} - q' = 55,313 - 18,737 = 36,576 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní svislé napětí od tíhy základu v limitní hloubce:

$$\sigma_{D_{lim}} = 9,1581 \text{ kN/m}^2$$

Efektivní napětí nadloží v limitní hloubce:

$$q_{D_{lim}} = 45,791 \text{ kN/m}^2$$

Limitní hloubka:

$$D_{lim} = -240,14 \text{ cm}$$

Tato hloubka může být brána jako hloubka, ve které je efektivní svislé napětí rovno 20% efektivního tlaku od nadloží:

$$\text{Sednutí: } s = \sum s_i = \sum s_i = 2,3881 \text{ mm}$$

$i$	$z_0$ [cm]	$h_i$ [cm]	$h_{i,eq}$ [cm]	$\sigma_z$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_z/q'$ [%]	$s_i$ [mm]	$\sum s_i$ [mm]
0.	0	0	0	0	0	-	0	0
1.	-10	10	10	0	1,8149	0	0	0
2.	-20	10	10	0	3,6297	0	0	0
3.	-30	10	10	0	5,4446	0	0	0
4.	-40	10	10	0	7,2594	0	0	0
5.	-50	10	14,126	0	9,1723	0	0	0
6.	-60	10	14,126	0	11,085	0	0	0
7.	-70	10	14,126	0	12,998	0	0	0
8.	-80	10	14,126	0	14,911	0	0	0
9.	-90	10	14,126	0	16,824	0	0	0
10.	-100	10	14,126	36,576	18,737	195,21	0	0
11.	-110	10	14,126	35,879	20,65	173,75	0,22573	0,22573
12.	-120	10	14,126	32,775	22,563	145,26	0,21388	0,43961
13.	-130	10	14,126	28,482	24,476	116,37	0,19084	0,63045
14.	-140	10	14,126	24,418	26,389	92,532	0,1648	0,79525
15.	-150	10	14,126	21,022	28,302	74,277	0,14156	0,93682

A. STATICKÝ POSUDEK

16.	- 160	10	14,126	18,277	30,215	60,489	0,12243	1,0592
17.	- 170	10	14,126	16,058	32,128	49,981	0,10697	1,1662
18.	- 180	10	14,126	14,244	34,041	41,843	0,094401	1,2606
19.	- 190	10	14,126	12,738	35,954	35,429	0,22485	1,4855
20.	- 200	10	9,4343	11,868	37,916	31,302	0,20505	1,6905
21.	- 210	10	9,4343	11,088	39,878	27,806	0,19131	1,8818
22.	- 220	10	9,4343	10,384	41,84	24,82	0,17894	2,0608
23.	- 230	10	9,4343	9,7464	43,802	22,251	0,16776	2,2285
24.	- 240	10	9,4343	9,1654	45,764	20,028	0,1576	2,3861
25.	- 250	10	9,4343	8,6342	47,726	18,091	0,14833	2,5344
26.	- 260	10	9,4343	8,1468	49,688	16,396	0,13984	2,6743
27.	- 270	10	9,4343	7,6982	51,65	14,905	0,13204	2,8063
28.	- 280	10	9,4343	7,2842	53,612	13,587	0,12485	2,9312
29.	- 290	10	9,4343	6,9012	55,574	12,418	0,11821	3,0494

kde

$z_0$  : Hloubka

$h_i$  : Tloušťka vrstvy podloží

$h_{i,eqv}$  : Ekvivalentní tloušťka

$$h_{i,eqv} = h_i \cdot \left( \frac{E_{s,i} \cdot \rho}{E_s \cdot \rho_i} \right)^{\frac{1}{2,5}}$$

kde

$\rho_i$  : Objemová tíha vrstvy podloží

$E_{s,i}$  : Modul stlačení vrstvy podloží

$E_s$  : Modul stlačení referenční vrstvy podloží

$$E_s = \frac{E_0}{1 - \frac{2 \cdot \mu^2}{1 - \mu}}$$

$\rho$  : Objemová tíha vrstvy podloží

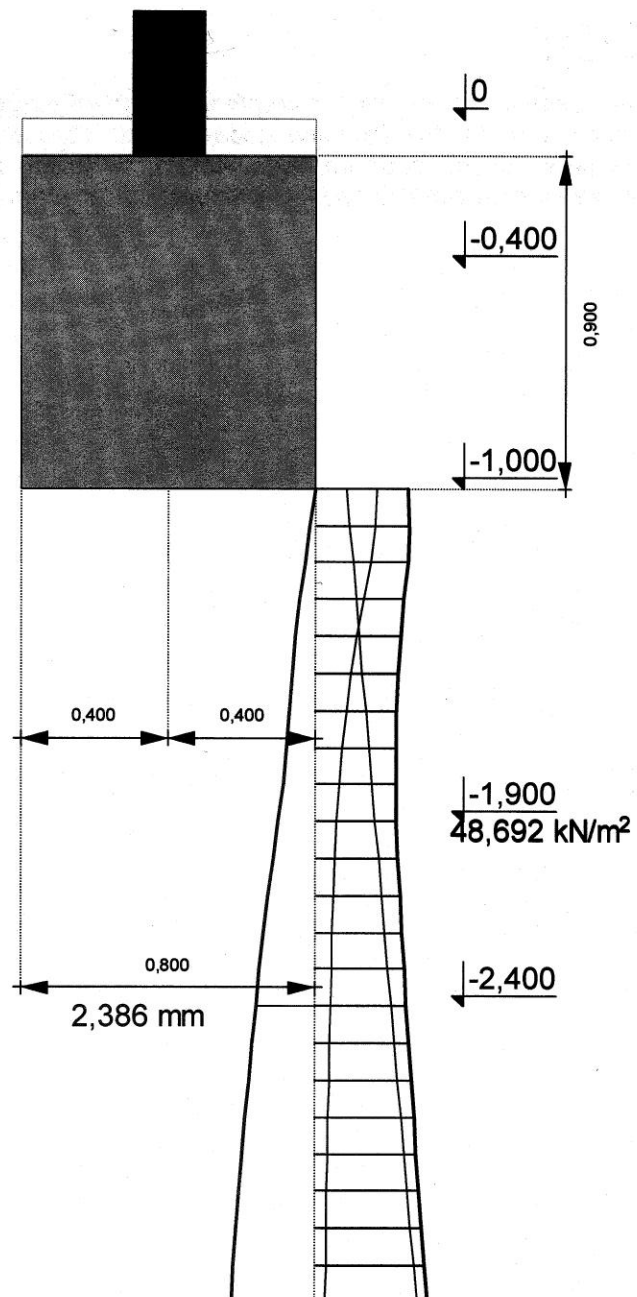
$\sigma_z$  : Efektivní svislé napětí od tíhy základu

$q$  : Efektivní napětí nadloží

$s_i$  : Sedání vrstvy podloží

$s_z$  : Celkové sednutí v dané hloubce

A. STATICKÝ POSUDEK



## C. ZÁVĚR

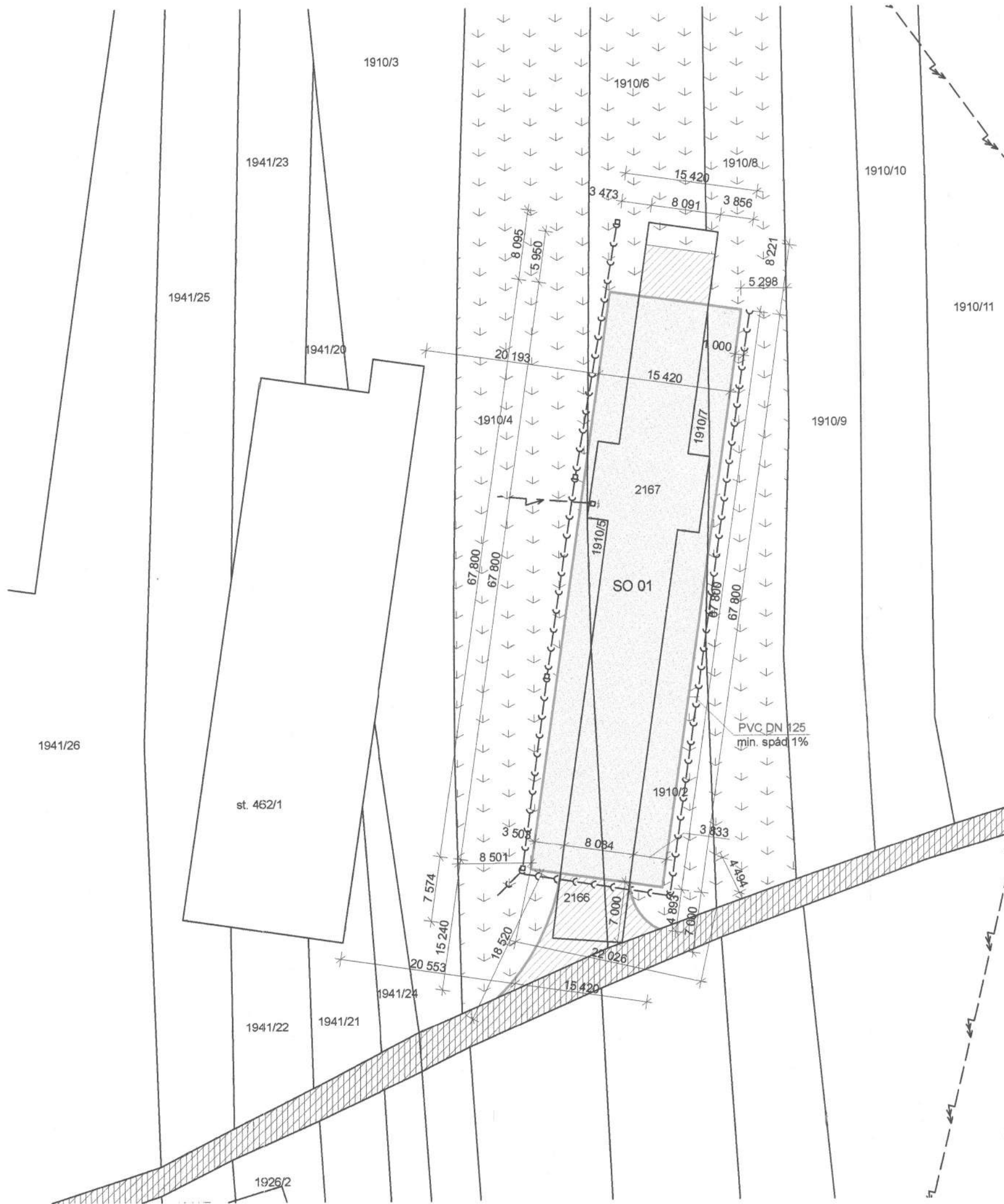
Navržená konstrukce při splnění vstupních předpokladů **vyhovuje** na zadané zatížení. Návrh spojů bude proveden v rámci výrobní dokumentace dodavatelem. Výpočet střešních vaznic a paždíků (systém metsec) bude proveden při dodávce dodavatelem. Vyztužení železobetonových opěrných stěn bude navrženo dodavatelem (navrhnout na sílu vyvozující nakladačem – dle pož. Investora)



Ve Vamberku dne 18.8.2016

Vypracoval ing. Jan Bačina  
Zodp. Projektant Ing. Stanislav Lejsek





LEGENDA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ:

- — — — — STÁVAJÍCÍ DEŠŤOVÁ KANALIZACE  
- KANALIZACI JE NUTNO PŘED STAVBOU VYHLEDAT A VYZNAČIT  
- ZKONTROLOVAT A VYČISTIT POPŘ. NAHRADIT NOVÝM POTRUBÍM
- — — — — EL. VEDENÍ VN DO 35 kV
- — — — — STÁVAJÍCÍ EL. PŘÍPOJKA PO ODSTRANĚNÉM OBJEKTU  
- PŘÍPOJKA JE NUTNO PŘED STAVBOU VYHLEDAT A VYZNAČIT

LEGENDA:

- STÁVAJÍCÍ VPUSTI DEŠŤOVÉ KANALIZACE
- STÁVAJÍCÍ PŘIPOJENÍ NN
- st. 125/2 HRANICE A ČÍSLA KATASTRU DLE KN
- ▨ PŘÍJEZDOVÁ KOMUNIKACE - ZPEVNĚNÉ ASFALTOVÉ PLOCHY
- ▨ NOVĚ NAVRHOVANÝ OBJEKT SO01 - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ
- ▨ STÁVAJÍCÍ ŽIVIČNÁ KOMUNIKACE
- ↓ ZATRAVNĚNÁ PLOCHA

DOPLŇUJÍCÍ ÚDAJE:

SO 01 - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ  
VÝŠKA STŘEŠNÍ KCE +8,910

1.NP - 0,000 = 310,1 m n. m.

STAVBA ŽELEZOBETONOVÁ + OCELOVÁ

PARCELNÍ ČÍSLA POZEMKŮ DOTČENÝCH VÝSTAVBOU:

st. 2167, st. 2166, 1910/2, 1910/4,  
1910/5, 1910/6, 1910/7, 1910/8

CELKOVÁ PLOCHA POZEMKŮ:

5350 m<sup>2</sup>

ZASTAVĚNÁ PLOCHA:

1046 m<sup>2</sup>

ZPEVNĚNÁ PLOCHA:

153 m<sup>2</sup>

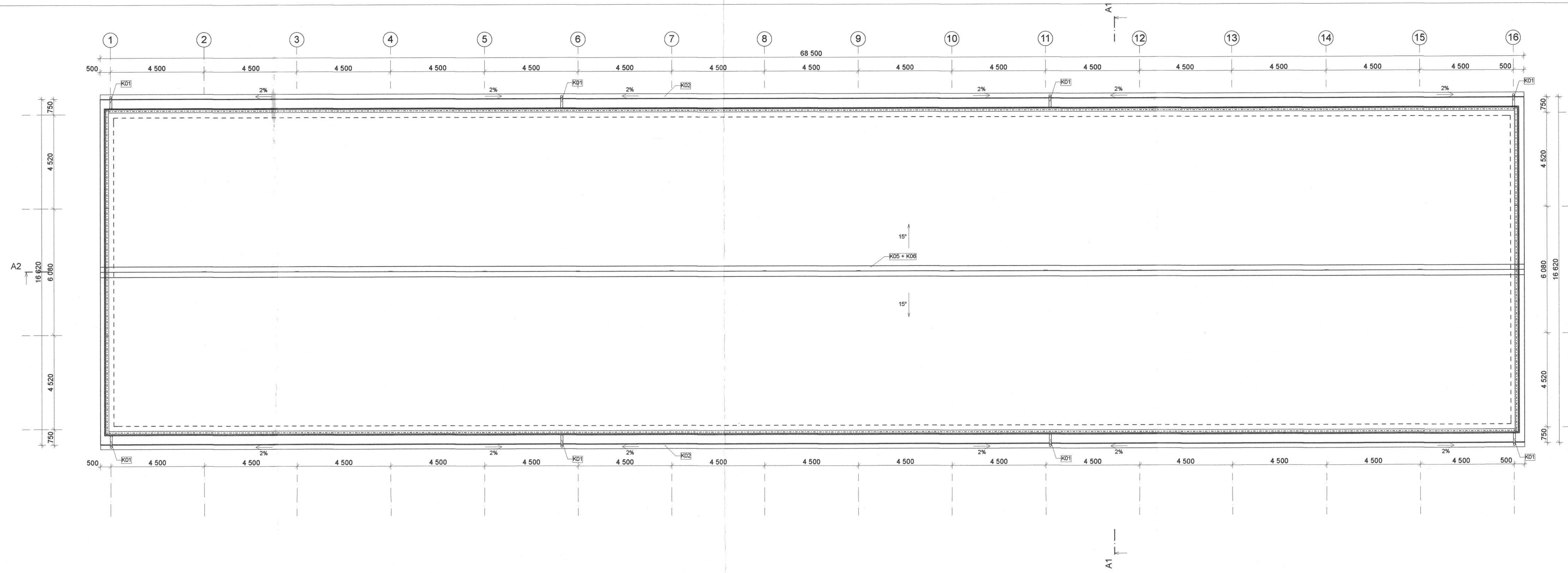
Novostavba skladu sena zasahuje na pozemky se způsobem ochrany zemědělského půdního fondu. Vyjmutí ze zemědělského půdního fondu bude provedeno na parcelách a ve výměrách viz. tabulka níže.

Parcela č.	Druh pozemku	Způsob využití	Celková výměra [m <sup>2</sup> ]	Výměra vyjmutí ze ZPF [m <sup>2</sup> ]	Majitel
1910/2	Orná půda	-	314	162,78	KELEČSKO a.s., č.p. 269, 756 43 Kelč
1910/4			2118	127,43	
1910/5			17	17	
1910/6			878	65,79	
1910/7			20	20	
1910/8			1288	57,75	

POZNÁMKA:

- UPRAVENÝ TERÉN BUDE MIN. 0,4 m POD ÚROVNÍ 0,000
- ODSŤUPOVÁ VZDÁLENOSTI POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ JSOU ZAZNAČENY V ČÁDŤI D.1.3. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

<p><b>APA</b> ARCHITECTONICKO-PROJEKTOVÝ ATÉLIÉR <b>VAMBERK s.r.o.</b></p> <p>PROJEKTOVÉ A VÝTVARNÉ PRÁCE - REALITNÍ KANCELÁŘ INŽENÝRSKÁ ČINNOST - KOUPE A PRODEJ ZBOŽÍ</p> <p>SMETANOVO NÁBŘEŽÍ 189 <b>517 57 VAMBERK</b></p> <p>IČ : 64255727 TEL.: +420 603 569 700 DIČ : CZ 64255727 e-mail: apa.vamberk@volny.cz</p>	Kreslil:	Ing. Jan Bačina
	Vypracoval:	Ing. Stanislav Lejsek
	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
	Kontroloval:	MÚ: Kelč
Kraj: Zlínský		
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské meziříčí	
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát: A3	Paré č.
Název: <b>KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b>	Datum: 9.2.2017	<b>1</b>
	Stupeň: PDPS	
	Č. zakázky: B/020/2016	
	Č. autorizace: 0600172	
OBJEKT: SO 01 - SKLAD SENA	Kóty v: mm	
ČÁST: C. STUAČNÍ VÝKRESY	Změna:	Měřítka: 1:500
Druh dokumentu: <b>KOORDINAČNÍ SITUACE</b>		Číslo dokumentu: C.3



KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY					
OZN.	POPIS	3D levý boční pohled	Množství	ROZMĚRY PRVKU [mm]	DÉLKA [mm]
K01	SVODOVÁ ROURA, PLOCHA PRŮŘEZU 11 300 mm <sup>2</sup> ,		8	d = 120 mm	7 100
K02	PODOKAPNÍ ŽLAB, r.š. 400 mm, PLOCHA PRŮŘEZU 17 300 mm		2	d = 190 mm	68 500
K03	ZÁVĚTRNÁ LIŠTA LINDAB, OCELOVÝ PLECH S ÚČINNÝMI OCHR. VRSTVAMI, V BARVĚ AGROPANELU		4	r.š. 250 mm	68 500
K04	OPLECHOVÁNÍ HŘEBENE HORNÍ POZINKOVANÝ PLECH TL. 0,6 mm V BARVĚ AGROPANELU		1	r.š. 700 mm	68 500
K05	OPLECHOVÁNÍ HŘEBENE SPODNÍ POZINKOVANÝ PLECH TL. 0,6 mm V BARVĚ AGROPANELU		1	r.š. 400 mm	68 500

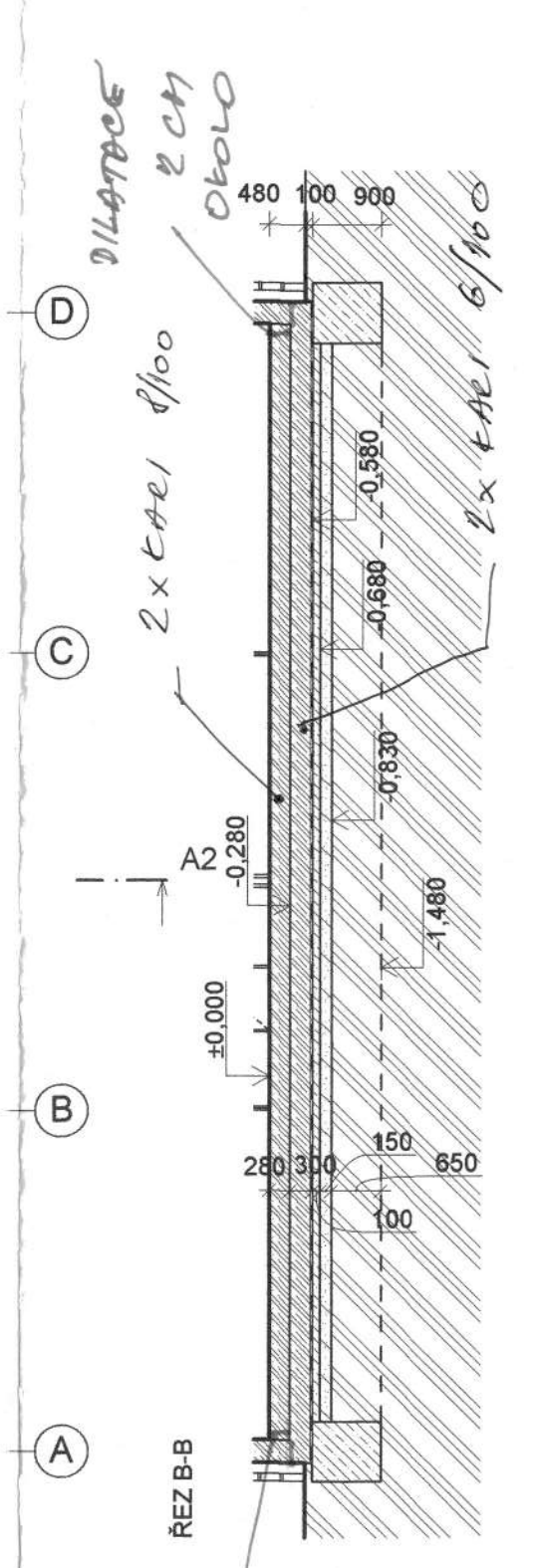
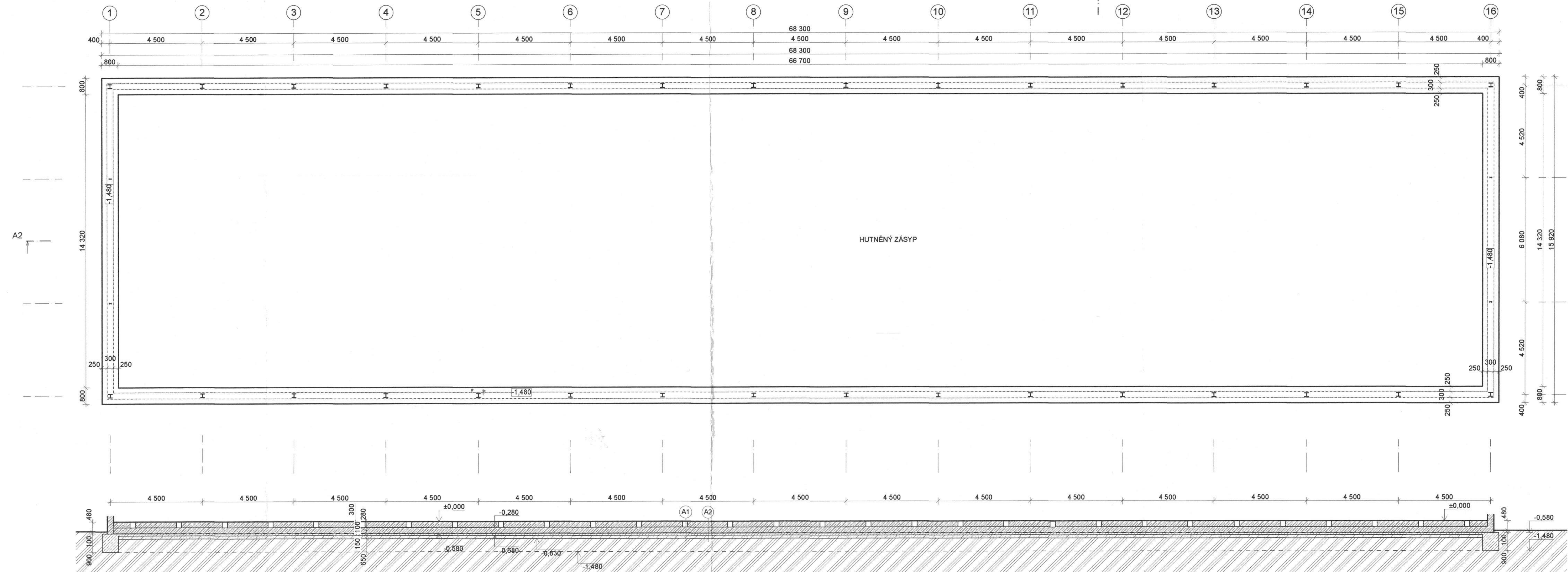
**B**  
STŘEŠNÍ AGROPANELY tl.40 mm  
OCELOVÁ HALA - VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

POZNÁMKA:  
MEZI PRVKY K04 A K05 VYPĚNIT HŘEBEN EXPANZNÍ PĚNOU



Kreslil:	Ing. Jan Bačina
Vypracoval:	Ing. Jan Bačina
Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
Kontroloval:	Ing. Stanislav Lejsek
Kraj:	Zlínský
MÚ:	Kelč
Ověřil:	Ing. Jan Bačina
Objednatel:	KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč
Místo stavby:	AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758
Název:	KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ
Objekt:	SO 01 - SKLAD SENÁ
Část:	D.1.1. Architektonicko - stavební řešení
Druh dokumentu:	PŮDORYS STŘEŠNÍ KONSTRUKCE + KLEPÍŘSKÉ VÝROBKY
Formát:	5 x A4
Datum:	9.2.2017
Stupeň:	POPS
Č. zakázky:	B0202016
Č. autorizace:	0600172
Kóty v:	mm
Změna:	Měřítko: 1:100
Číslo dokumentu:	D.1.1.b) 02

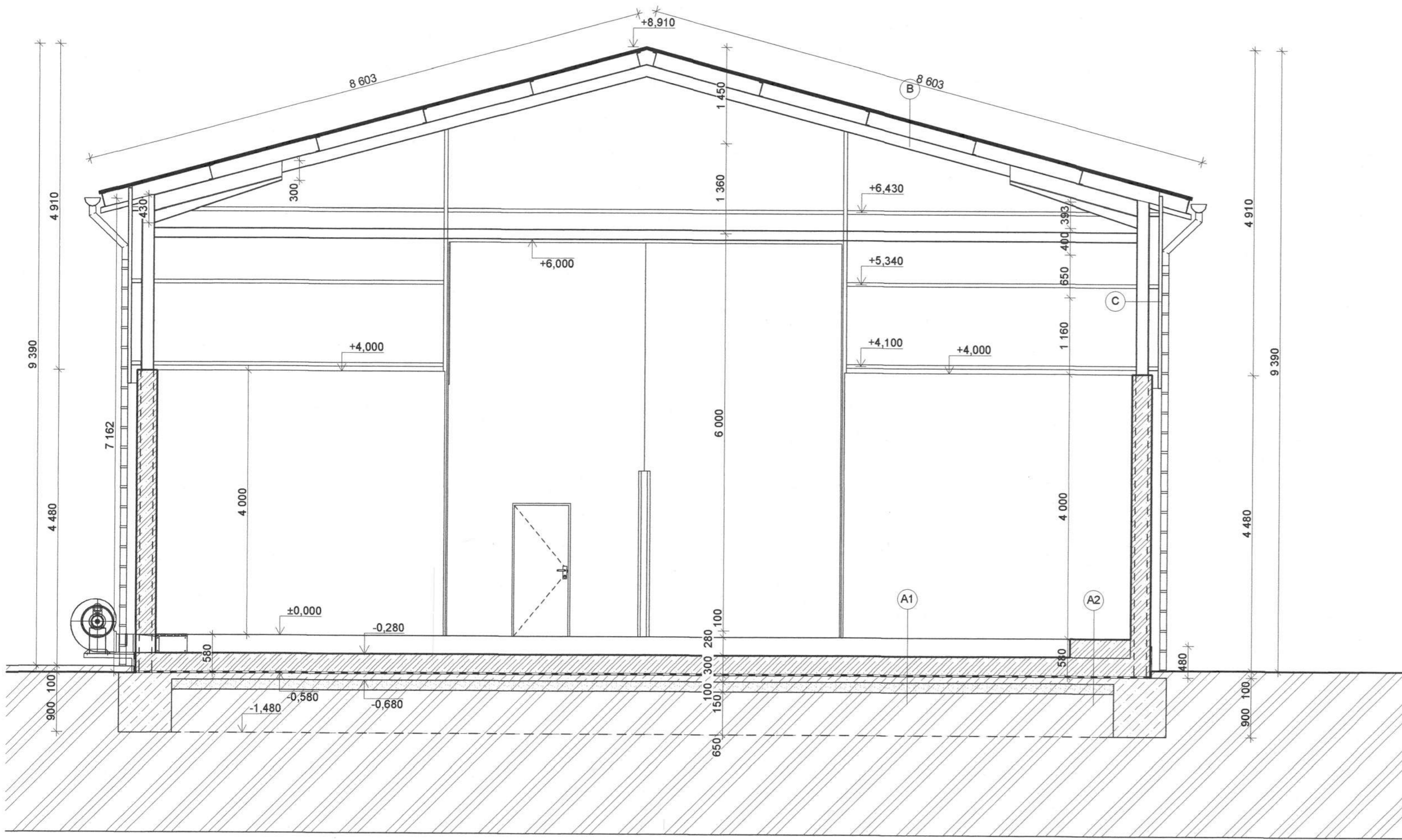
1



- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- ŽB MONOLITICKÁ STĚNA / DESKA, BETON C30/37, VYZTUŽENÍ - VIZ D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
  - PŮVODNÍ ZEMINA
  - ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY - BETON C16/20, VYZTUŽENÍ - VIZ D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
  - HUTNĚNÝ NÁŠYP - ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 0-63, HUTNĚNÝ NA ID = 0,67

- A1 PODLAHA V MÍSTĚ KANÁLKU:
- PODLAHOVÝ KANÁLEK 250/180 mm, KRYCÍM ROŠTEM 300 mm
  - ŽB DESKA VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST 2x 240x1 6/100 4 mm
  - HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm
  - PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1, 100 mm
  - HUTNĚNÝ NÁŠYP Z RECYKLÁTU
  - STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- A2 PODLAHA MEZI KANÁLKY:
- BETON C30/37, XC4, XF1, XA1 - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 + KARI 8/100 2x 280 mm
  - ŽB DESKA VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST 2x 240x1 6/100 300 mm
  - HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm
  - PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 100 mm
  - HUTNĚNÝ NÁŠYP Z RECYKLÁTU
  - STÁVAJÍCÍ ZEMINA

Kreslil:	Ing. Jan Bačina
Vypracoval:	Ing. Stanislav Lejsek
Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
Kontroloval:	MÚ: Kelč
Kraj: Zlínský	
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valtěšské meziříčí
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát: 5 x A4
Název: KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ	Datum: 9.2.2017
	Stupeň: PDPS
	Č. zakázky: B/020/2016
	Č. autorizace: 0600172
	Kóly v: mm
Objekt: SO 01 - SKLAD SENÁ	Změna: Měřítko: Číslo dokumentu:
Část: D.1.1 Architektonicko - stavební řešení	1:100, 1:50
Druh dokumentu: ZÁKLADY	D.1.1.b) 03

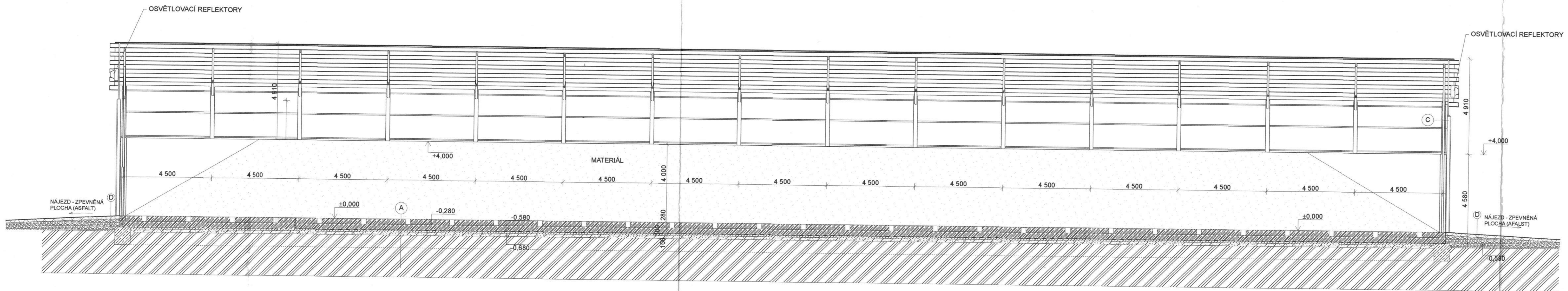


LEGENDA MATERIÁLŮ:

- ŽB MONOLITICKÁ STĚNA / DESKA, BETON C30/37, VYZTUŽENÍ  
- VIZ D.1.2 STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST
- PŮVODNÍ ZEMINA
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY - BETON C16/20, VYZTUŽENÍ  
- VIZ D.1.2 STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST
- HUTNĚNÝ NÁSYP - ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 0-63, HUTNĚNÝ NA ID = 0,67

- A1** PODLAHA V MÍSTĚ KANÁLKU:  
 PODLAHOVÝ KANÁLEK 250/180 mm, KRYCÍM ROŠTEM  
 ŽB DESKA VIZ STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST 2x KARI 6/100 300 mm  
 HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm  
 PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1, 100 mm  
 HUTNĚNÝ NÁSYP Z RECYKLÁTU  
 STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- A2** PODLAHA MEZI KANÁLKÝ:  
 BETON C30/37, XC4, XF1, XA1 - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 + KARI 8/100 2x 280 mm  
 ŽB DESKA VIZ STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST 2x KARI 6/100 300 mm  
 HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm  
 PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 100 mm  
 HUTNĚNÝ NÁSYP Z RECYKLÁTU  
 STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- B**  
 STŘEŠNÍ AGROPANELY tl.40 mm  
 OCELOVÁ HALA - VIZ STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST
- C**  
 PLÁŠŤ HALY - ELYPLAST 177/51 TL. 1,4 mm  
 OCELOVÁ HALA - VIZ STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ČÁST

Kreslil:		Ing. Jan Bačina	
Vypracoval:		Ing. Stanislav Lejsek	
Zodp. projektant:		Ing. Stanislav Lejsek	
Kontroloval:		MÚ: Kelč	
Kraj: Zlínský		MÚ: Kelč	
Objednatel:	KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad:	Vlašské meziříčí
Místo stavby:	AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:	3 x A4
Název:	KELČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ	Datum:	9.2.2017
		Stupeň:	PDP
		Č. zakázky:	B020/2016
		Č. autorizace:	0600172
OBJEKT:	S0 01 - SKLAD SENA	Kóty v:	mm
ČÁST:	D.1.1.Architektonicko - stavební řešení	Změna:	Měřitko:
Druh dokumentu:	ŘEZ A1-A1		1:50
		Číslo dokumentu:	D.1.1.b) 04

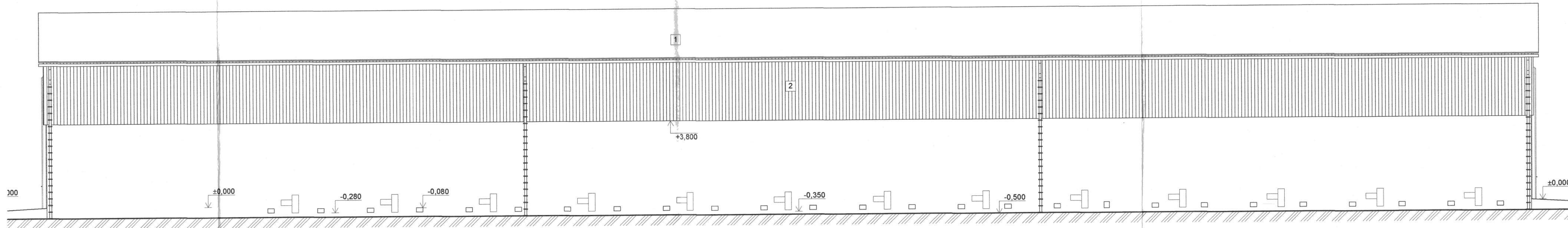


- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- ŽB MONOLITICKÁ STĚNA / DESKA, BETON C30/37, VYZTUŽENÍ  
- VIZ D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
  - PŮVODNÍ ZEMINA
  - ZÁKLADOVÉ PASY A PÁTKY - BETON C16/20, VYZTUŽENÍ  
- VIZ D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
  - HUTNĚNÝ NÁSYP - ŠTĚRKODRŤ, FRAKCE 0-63, HUTNĚNÝ NA ID = 0,67

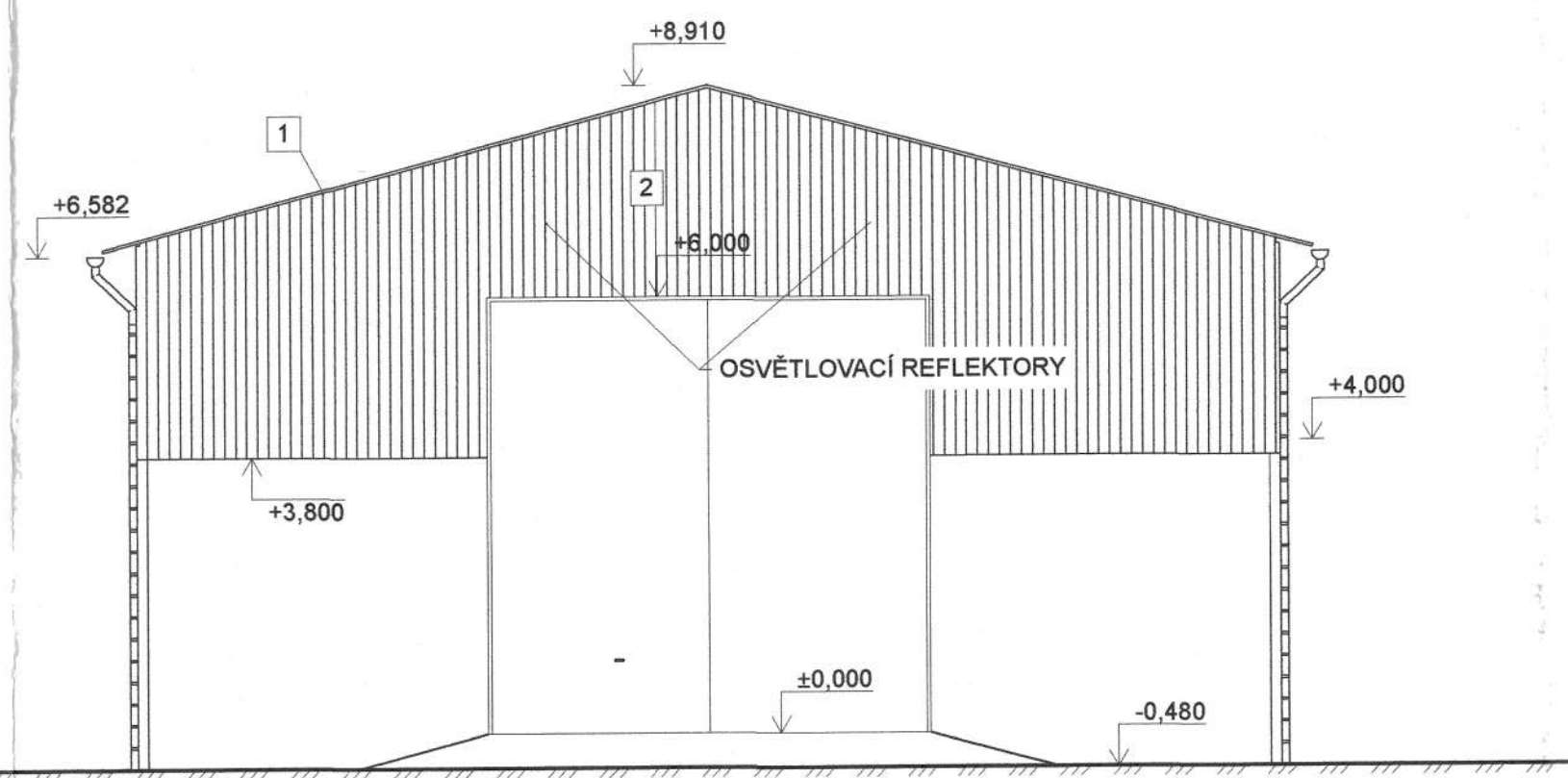
- A1 PODLAHA V MÍSTĚ KANÁLKU:
- PODLAHOVÝ KANÁLEK 250/180 mm, KRYCÍM ROŠTEM
  - ŽB DESKA VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST  $2 \times 40 \times 6/10 = 300$  mm
  - HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm
  - PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 100 mm
  - HUTNĚNÝ NÁSYP Z RECYKLÁTU
  - STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- A2 PODLAHA MEZI KANÁLKY:
- BETON C30/37, XC4, XF1, XA1 - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 + KARI 8/100  $2 \times 280$  mm
  - ŽB DESKA VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST  $2 \times 40 \times 6/10 = 300$  mm
  - HYDROIZOLACE BITAGIT 40 4 mm
  - PODKLADNÍ BETON C16/20 XC1, XF1, XA - CI 0,2 - Dmax 22 - S1 100 mm
  - HUTNĚNÝ NÁSYP Z RECYKLÁTU
  - STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- B STŘEŠNÍ AGROPANELY tl.40 mm  
OCELOVÁ HALA - VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
- C PLÁŠŤ HALY - ELYPLAST 177/51 TL. 1,4 mm  
OCELOVÁ HALA - VIZ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
- D PLOCHU KOMUNIKACE TVOŘÍ ŽIVIČNÝ POVRCH SE SKLADBOU TL. 450 MM:
- ASFALTOVÝ BETON 40 mm
  - SPOJOVACÍ ASFALTOVÝ POSTŘÍK
  - OBALOVÉ KAMENIVO OKS 110 mm
  - KAMENIVO ZPEVNĚNÉ CEMENTEM 150 mm
  - HUTNĚNÁ ŠTĚRKODRŤ  $E_{REF} = 80$  MPA 200-400 mm
  - UPRAVENÁ ZEMNÍ PLÁŇ/ROSTLÁ ZEMINA UPRAVENÁ SMĚSNÝM POJIVEM

Kreslil:	Ing. Jan Bačina
Vypracoval:	Ing. Jan Bačina
Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
Kontroloval:	Ing. Stanislav Lejsek
Kraj: Zlínský	MÚ: Kelč
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské mězíčky
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát: 5 x A4
Název: KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ	Datum: 9.2.2017
	Stupeň: PČPS
	Č. zakázky: B020/2016
	Č. autorizace: 0600172
Objekt: S0 01 - SKLAD SENA	Kódy v: mm
Část: D.1.1 Architektonicko - stavební řešení	Změna: 1:100, 1:50
Druh dokumentu: REZ A2-A2	Číslo dokumentu: D.1.1.b) 05

VÝCHODNÍ



SEVERNÍ



**LEGENDA:**

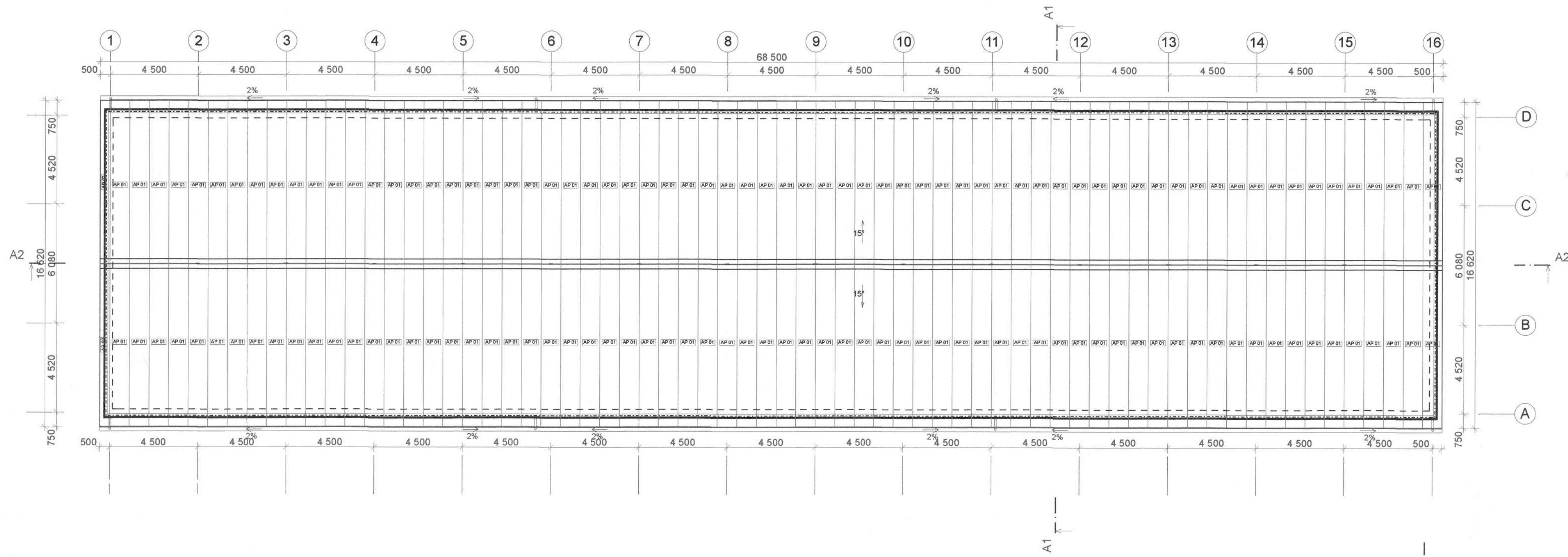
- 1 - STŘEŠNÍ AGROPANELY tl.40 mm
- 2 - PLÁŠŤ HALY - ELYPLAST 177/51 TL. 1,4 mm
- 3 - ŽELEZOBETONOVÁ MONOLITICKÁ OPĚRNÁ ZEĎ, BETON C25/30 , OCEL B500B, ŠEDÁ

**POZNÁMKA:**

- ZÁMEČICKÉ VÝROBKY JSOU POPSÁNY V PŮDORYSU 1NP
- KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY VIZ. PŮDORYS STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Kreslil:		Ing. Jan Bačina	
Vypracoval:		Ing. Stanislav Lejsek	
Zodp. projektant:		Ing. Stanislav Lejsek	
Kontroloval:		MÚ: Kelč	
Kraj: Zlínský		MÚ: Kelč	
Objednatel:	KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad:	Valešské mezířčiči
Místo stavby:	AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:	
Název:	KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ	Datum:	9.2.2017
		Stupeň:	PDPS
		Č. zakázky:	B/020/2016
		Č. autorizace:	0600172
OBJEKT:	SO 01 - SKLAD SENÁ	Kóty v:	mm
ČÁST:	D.1.1. Architektonicko - stavební řešení	Změna:	
Druh dokumentu:	POHLED SEVERNÍ, VÝCHODNÍ	Měřítko:	1:100
		Číslo dokumentu:	D.1.1.b) 06

1

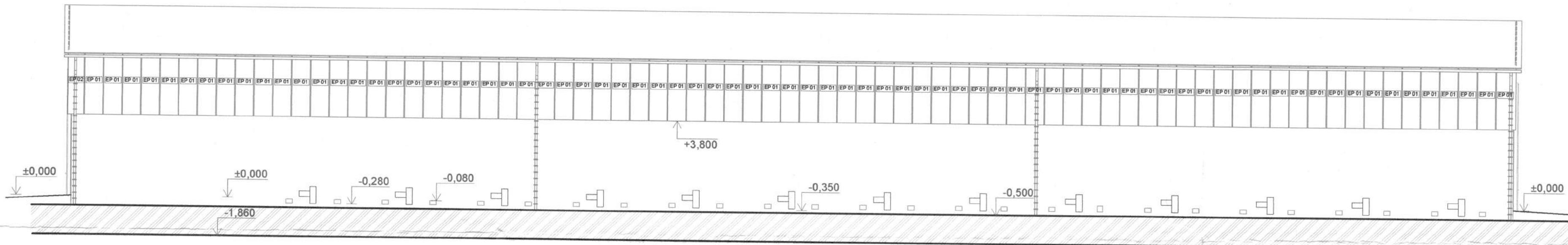


**VÝPIS AGROPANELŮ - Polyuretanový střešní panel, tl.40 m, plech tl. 0,6 mm**

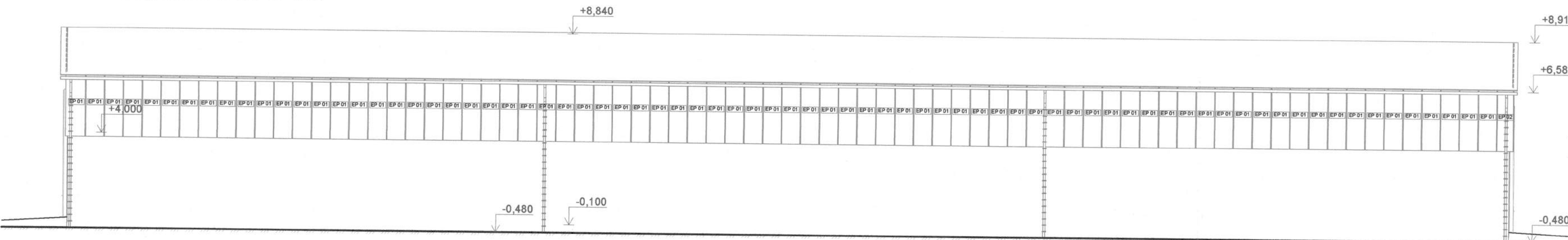
OZN.	POHLED PRVKU	ŠÍŘKA [mm]	DÉLKA [mm]	TL. [mm]	MNOŽSTVÍ [ks]
AP 01		1 000	8 580	40	136
AP 02		500	8 580	40	2

Kreslil:		Ing. Jan Bačina
Vypracoval:		Ing. Stanislav Lejsek
Zodp. projektant:		Ing. Stanislav Lejsek
Kontroloval:		
Kraj: Zlínský		MÚ: Kelč
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské meziříčí	Paré č.
Místo stavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758	Formát:	<b>1</b>
Název: <b>KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</b>	Datum: 9.2.2017	
OBJEKT: S0 01 - SKLAD SENA	Stupeň: PDPS	
ČÁST: D.1.1. Architektonicko - stavební řešení	Č. zakázky: B020/2016	
Druh dokumentu: <b>KLADĚČSKÝ VÝKRES STŘEŠNÍCH PANELŮ</b>	Č. autorizace: 0600172	Číslo dokumentu: D.1.1.b) 08
	Kóty v: mm	
	Změna: 1:150	Měřítko: 1:150

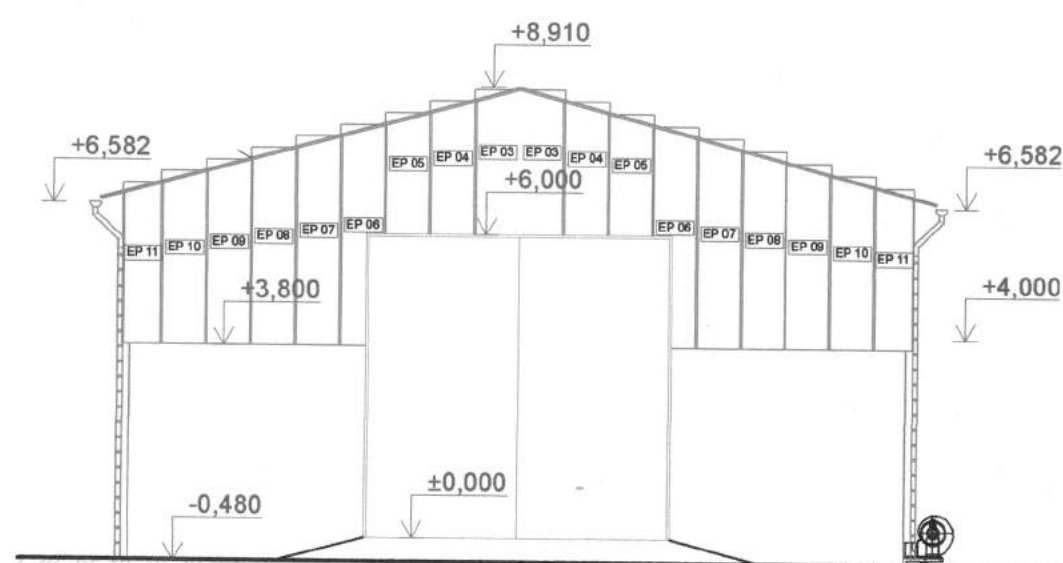
VÝCHODNÍ POHLED 1:150



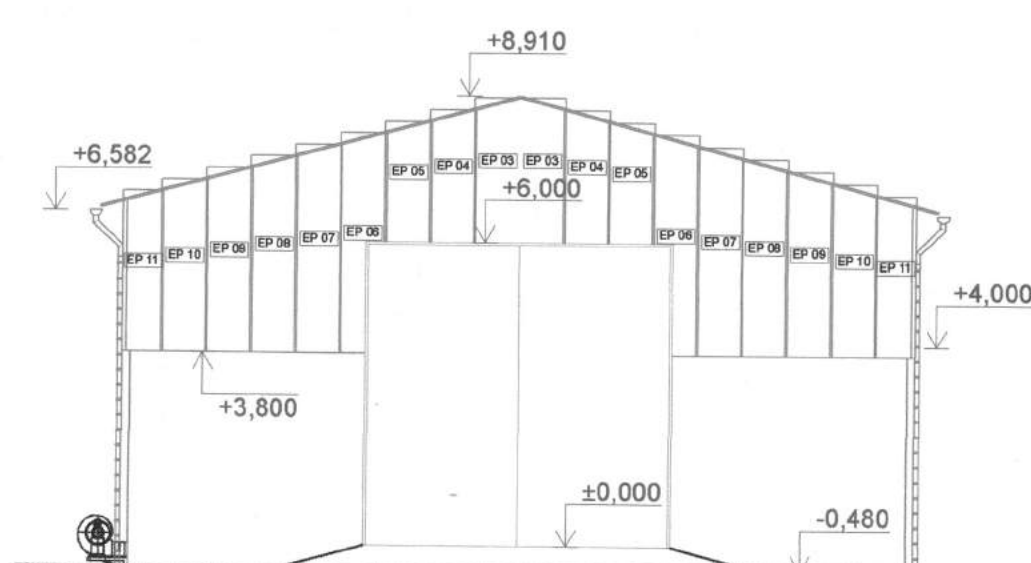
ZÁPADNÍ POHLED 1:150



JIŽNÍ POHLED 1:150



SEVERNÍ POHLED 1:150



V02 VÝPIS STĚNOVÝCH PROSVĚTLOVACÍCH PANELŮ ELYPLAST 177/51 TL. 1,6 mm

OZN.	NÁHLED PANELE	TL. [mm]	ŠÍRKA [mm]	DĚLKA [mm]	MNOŽSTVÍ [ks]
EP 01		51	920	2 950	152
EP 02		51	800	2 950	2
EP 03		51	920	2 868	4
EP 04		51	920	2 631	4
EP 05		51	920	2 393	4
EP 06		51	920	4 356	4
EP 07		51	920	4 119	4
EP 08		51	920	3 882	4
EP 09		51	920	3 645	4
EP 10		51	920	3 408	4
EP 11		51	800	3 171	4

POZNÁMKA:  
- STÍTOVÉ PANELE BUDOU DOŘEZÁNY NA STAVĚ PODLE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ PŘÍLEHLÝCH KONSTRUKCÍ

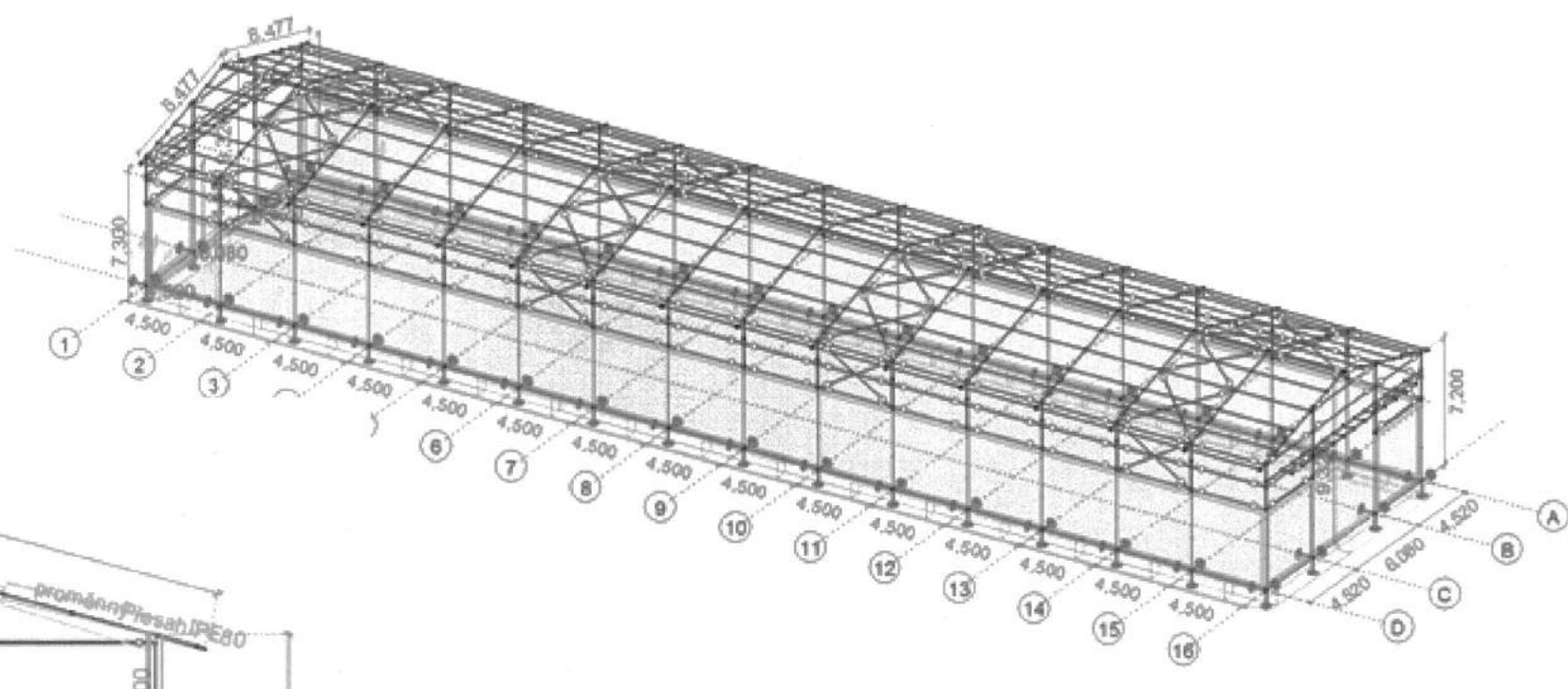
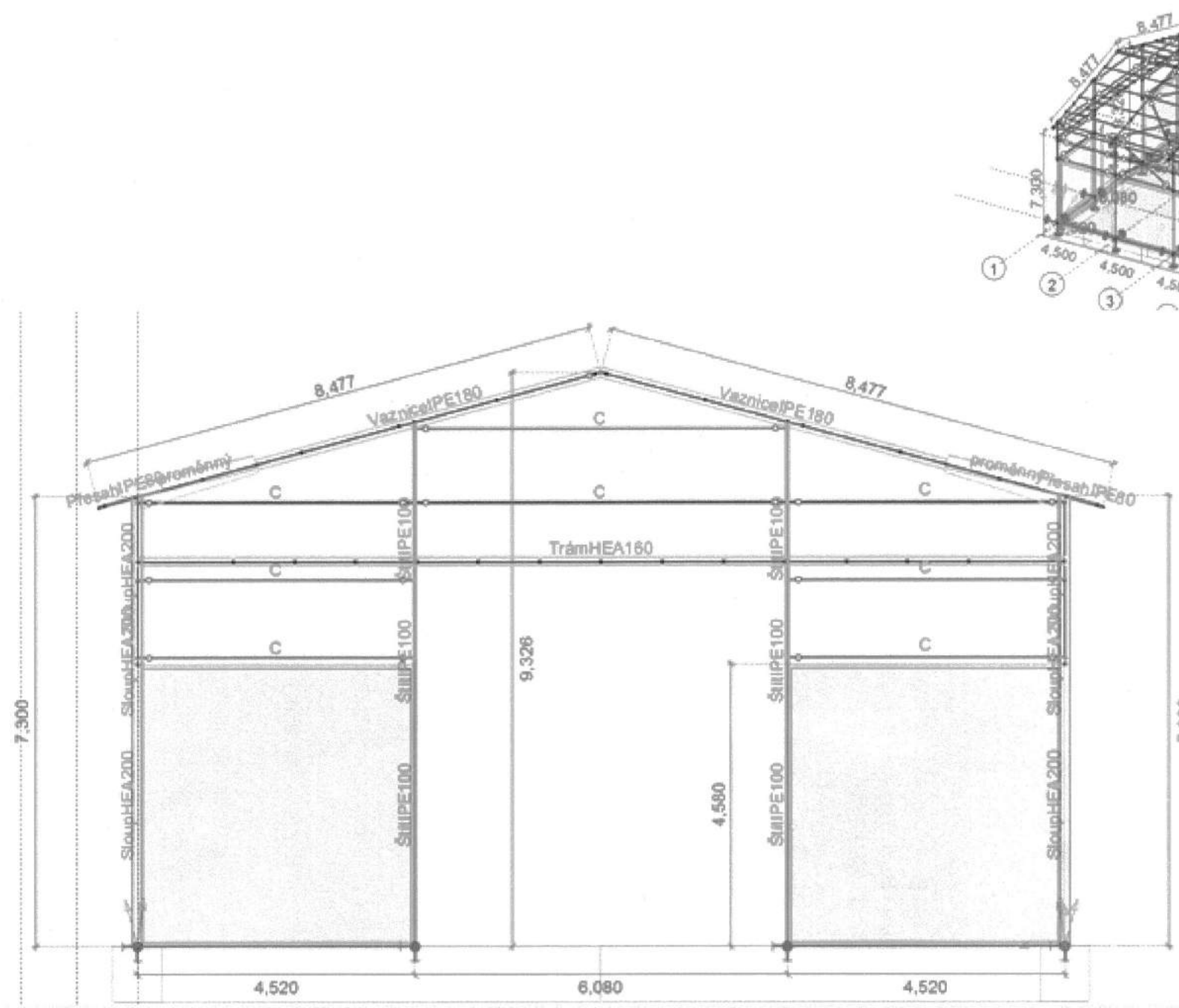
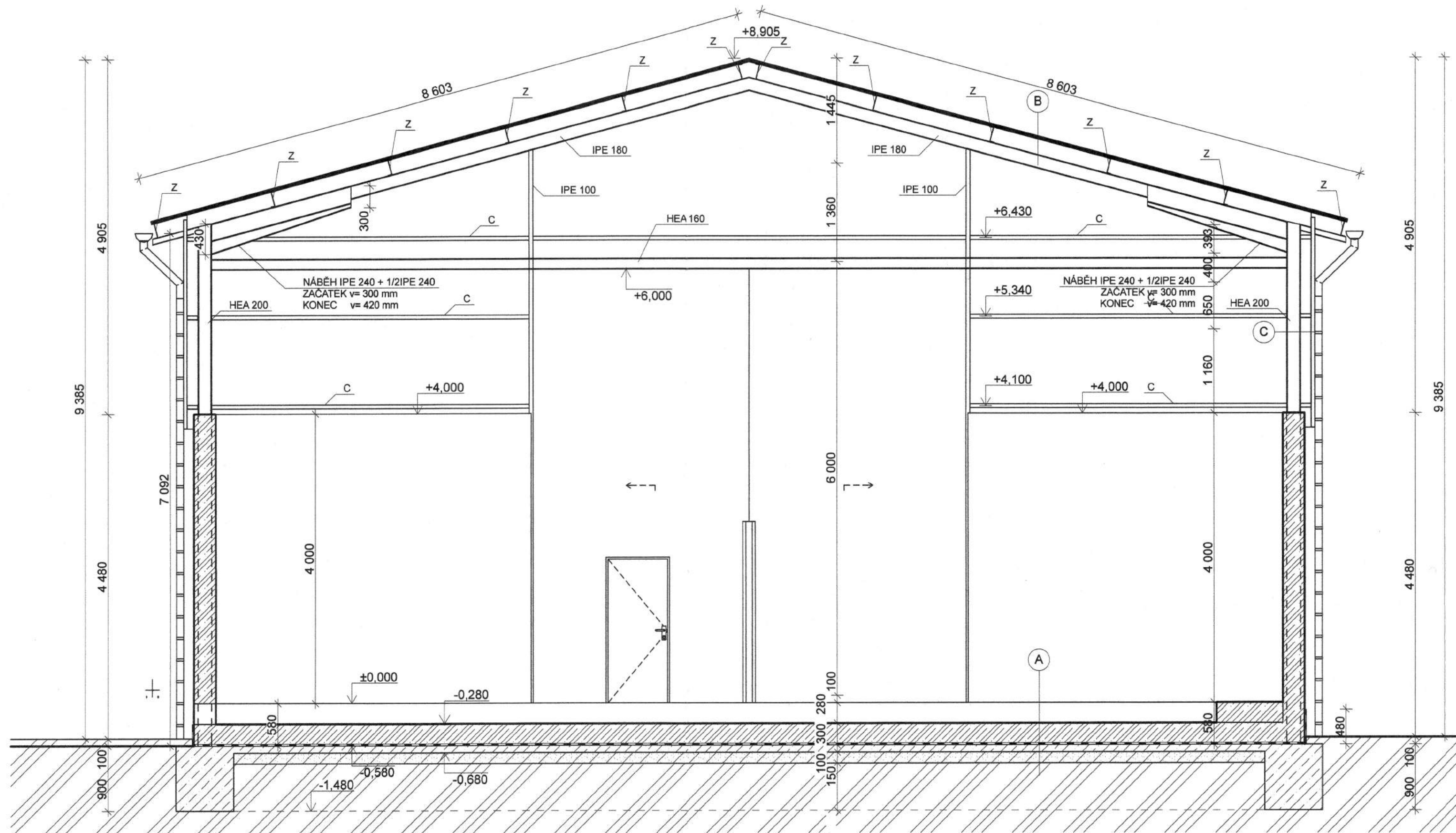
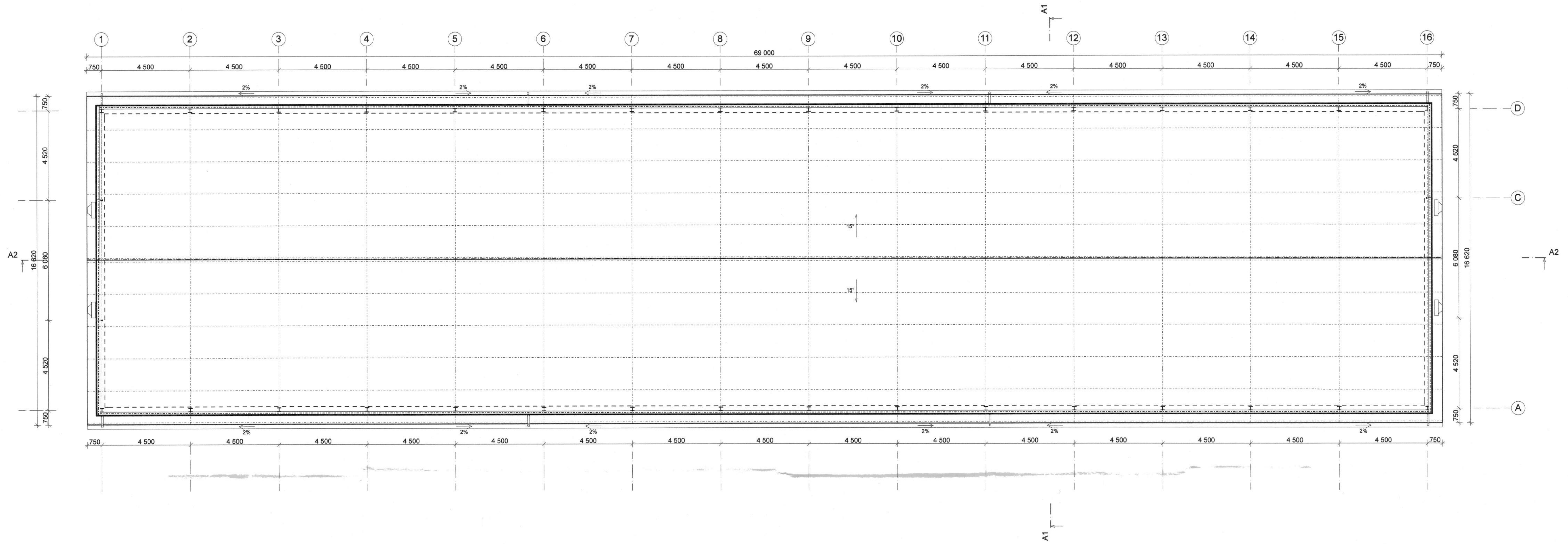


<b>Apa</b> ARCHITECTONICKO-PROJEKČNÍ ATELÉŘ VAMBERK s.r.o. PROJEKTOVÉ A VÝTVARNÉ PRÁCE - REALIZAČNÍ KANCELÁŘ INŽENYRSKÁ ČINNOST - KOUPEL A PRODEJ ZBOŽÍ SMETANOVÝ NÁBŘEŽÍ 190 517 57 VAMBERK IČ : 64255727 TEL: +420 483 569 700 DIČ : CZ 64255727 e-mail: apa.vamberk@volny.cz	Kreslil:	Ing. Jan Bačina
	Vypracoval:	Ing. Stanislav Lejsek
	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav Lejsek
	Kontroloval:	MÚ: Kelč
	Kraj: Zlínský	
Objednatel: KELEČSKO a.s., č. p. 269, 75643 Kelč	Stavební úřad: Valašské meziříčí	
Místo lavby: AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664756	Formát: A2	Paré č.
Název: KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ	Datum: 9.2.2017	1
	Stupeň: PDPS	
	Č. zakázky: B/020/2016	
	Č. autorizace: 0600172	
Objekt: SO 01 - SKLAD SENÁ	Kóty v: mm	
Část: D.1.1. Architektonicko - stavební řešení	Změna: 1:150	Měřítko: Číslo dokumentu: D.1.1.b) 09
Druh dokumentu: KLADEČSKÝ VÝKRES STĚNOVÝCH PANELOV		



SCHÉMA HALOVÉ KONSTRUKCE

1:50, 1:100



<p><b>Objednatel:</b> KELEČSKO a.s., č. p. 289, 75643 Kelč</p> <p><b>Místo stavby:</b> AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758</p> <p><b>Název:</b> KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</p> <p><b>Objekt:</b> SO 01 - SKLAD SENA</p> <p><b>Část:</b> D.1.2 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</p> <p><b>Druh dokumentu:</b> SCHÉMA HALOVÉ KONSTRUKCE</p>	<p><b>Kreslil:</b> Ing. Jan Bačina</p> <p><b>Ypracoval:</b> Ing. Stanislav Lejsek</p> <p><b>Zodp. projektant:</b> Ing. Stanislav Lejsek</p> <p><b>Kontroloval:</b> MÚ: Kelč</p> <p><b>Kraj:</b> Zlínský</p>	<p><b>Formát:</b> A1</p> <p><b>Datum:</b> 18.8.2016</p> <p><b>Stupeň:</b> PDSP</p> <p><b>Č. zakázky:</b> B0202016</p> <p><b>Č. autorizace:</b> 0600172</p> <p><b>Kóty v:</b> mm</p> <p><b>Změna:</b> Měřko: 1:50, 1:100</p> <p><b>Číslo dokumentu:</b> D.1.2 b)</p>
	<p><b>Objednatel:</b> KELEČSKO a.s., č. p. 289, 75643 Kelč</p> <p><b>Místo stavby:</b> AREÁL ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA KELEČSKO a.s., k.ú. Kelč - Nové město 664758</p> <p><b>Název:</b> KELEČ - SKLAD ZEMĚDĚLSKÝCH PRODUKTŮ</p> <p><b>Objekt:</b> SO 01 - SKLAD SENA</p> <p><b>Část:</b> D.1.2 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</p> <p><b>Druh dokumentu:</b> SCHÉMA HALOVÉ KONSTRUKCE</p>	<p><b>Kraj:</b> Zlínský</p> <p><b>MÚ:</b> Kelč</p>

