ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

Bakalářská práce

Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

Čestné prohlášení

Tímto prohlašuji, že bakalářskou práci na téma: „Automobilové Muzeum“ jsem vypracoval samostatně, pod odborným dohledem vedoucího práce doc. Ing. Jana Paška Ph.D. a s použitím odborné literatury uvedené v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni, dne 31. 5. 2017 …….

Petr Hruška

Poděkování

Rád bych tímto vyjádřil vděčnost vedoucímu mé bakalářské práce panu doc. Ing. Janu Paškovi, Ph.D. za cenné rady, čas a trpělivost při konzultačních hodinách, i mimo ně.

Dále bych chtěl poděkovat rodině, přítelkyni a přátelům, kteří mne během celého studia podporovali a byli mi oporou.

Anotace

Předmětem této bakalářské práce je vypracování dokumentace pro stavební povolení pro objekt Muzea Automobilů.

Stavba je rozdělena do dvou dilatačních celků o různých konstrukčních systémech. Jeden stavební objekt tvoří železobetonový skelet a druhý je navržen jako ocelová jednolodní hala.

Cílem byl návrh dispozičního, stavebně technického a konstrukčního řešení stavby. Přílohy obsahující statické posouzení vybraných prvků, základní tepelně technické posouzení a požárně bezpečnostní řešení byly provedeny v souladu s příslušnými ČSN EN v aktuálním platném znění.

Pro statické posouzení byly použity softwary SCIA Engineer, FIN EC, GEO05. Výkresová část bakalářské práce byla vyprojektována v programu AutoCAD 2015.

Klíčová slova

železobetonový skelet, ocelová hala, dokumentace pro stavební povolení, prosklená fasáda, dilatace, statické posouzení

Annotation

The subject of this bachelor thesis is the elaboration of the documentation for building permit for the object of the Museum of Automobiles.

The structure is divided into two expansion units with different construction systems. First building is made of a reinforced concrete skeleton and second is designed as a steel one-sided hall.

The aim was to design a layout, construction and technical design of the building. Attachments are containing static assessment of selected elements, basic thermal technical assessment and fire safety solutions were made in accordance with the relevant ČSN EN in the current version.

The SCIA Engineer, FIN EC, GEO05 software was used for static assessment. The drawing part of the bachelor thesis was designed in AutoCAD 2015.

Key words

Reinforced concrete skeleton, steel hall, documentation for building permit, glazed fasade, dilation, static assessment

Obsah

Čestné prohlášení 2
Poděkování 3
Anotace 4
Klíčová slova 4
Key words 5
A. Průvodní zpráva 9
A .1 Identifikační údaje 10
A .1.1 Údaje o stavebníkovi 10
A .1.2 Údaje o žadateli 10
A .1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace 10
A .2 Seznam vstupních podkladů 11
A .3 Údaje o území 12
A .4 Údaje o stavbě 13
A .5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení 17
B. Souhrnná technická zpráva 18
B. 1 Popis území stavby 19
B. 2 Celkový popis stavby 22
B. 2.1 Účel užívání, základní kapacity funkčních jednotek 22
B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení 24
B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby 25
B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby 26
B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby 26
B. 2.6 Základní charakteristika objektů 27
B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení 32
B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení 33
B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi 40
B. 2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 41
B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí 42

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu 43
B. 4 Dopravní řešení 43
B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav 44
B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana 45
B. 7 Ochrana obyvatelstva 46
B. 8 Zásady organizace výstavby 46
C. Situační výkresy 52
C. 1 Situační výkres širších vztahů 53
C. 2 Celkový situační výkres 53
C. 3 Koordinační situační výkres 53
C. 4 Katastrální situační výkres 53
C. 5 Speciální situační výkres 53
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení 54
D. 1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu 55
D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení 55
D. 1.2 Stavebně-konstrukční řešení 69
D. 1.3 Požárně bezpečností řešení 76
D. 1.4 Technika prostředí staveb 76
D. 2 Dokumentace technických a technologických zařízení 77
E. Dokladová část 78
E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů 79
E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury 79
E.2.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese 79
E.2.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů 79
E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů 79
E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem 79
E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií 79

E.6 Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace 79
Seznam příloh 79
Seznam výkresů 80
Seznam použitých norem 80
Seznam použité literatury 81
Seznam použitých internetových zdrojů 81
Seznam použitého softwaru 82
Závěr 83

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

A. Průvodní zpráva

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

A .1 Identifikační údaje

A .1.1 Údaje o stavebníkovi

a) Název stavby:

Muzeum Automobilů.

b) Místo stavby:

Borská Pole, Plzeň 301 00
pozemek p. č. 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16
katastrální území: Plzeň (721981)

c) Předmět projektové dokumentace:

Dokumentace je určena pro stavení povolení (DSP). Obsahuje technické náležitosti dle Sb. zákonů č. 62/2013 a je rozčleněna na technické zprávy, výkresovou část, statické posouzení vybraných prvků, požárně bezpečnostní řešení a přílohovou část dle vyhlášky č. 409/2006.

A .1.2 Údaje o žadateli

Název:	Bakalářská práce – Muzeum Automobilů
Adresa:	Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň, 306 14

A .1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodí firma, IČO, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČO, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnická osoba),

Jméno a příjmení:	Petr Hruška
Adresa:	Partyzánská 503, Město Touškov, 330 33

b) jméno a přímení 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 specializaci jeho autorizace,

Jméno a příjmení:	doc. Ing. Jan Pašek, PhD.
Adresa:	Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň, 306 14

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí 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 specializaci jeho autorizace,

Jméno a příjmení:	Petr Hruška
Adresa:	Partyzánská 503, Město Touškov, 330 33

A .2 Seznam vstupních podkladů

Zadání bakalářské práce
Investiční záměr s pozemkovými poměry
Katastrální mapa a informace z katastru nemovitostí
Geodetické zaměření (polohopis a výškopis)
Inženýrsko-geologický průzkum
Hydrogeologický průzkum
Sněhová mapa ČR
Větrná mapa ČR
Vypracovaná studie objektu
Technické listy materiálů a konstrukcí

A .3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Řešené území leží v Plzni na Borských polích. Navrhovaný objekt se nachází u kruhového objezdu u Area Bory, jímž je z jižní strany ohraničen. Ze severní a východní strany řešené území sousedí s volným prostranstvím. Budoucí stavba se bude rozkládat na pozemcích 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16. Celková plocha pozemku činí 7287,5 m^2. Jedná se o zatravněný rovinatý terén. Přístup na staveniště bude řešen z místní komunikace, s níž sousedí.

b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Řešené územní se v současné době nevyužívá a není zastavěno. Pozemkové plochy jsou v současné době klasifikovány jako orná půda a jsou dočasně zatravněny.

c) Údaje o ochraně podle jiných právních předpisů

Dle zjištěných informací se řešené území nenachází v památkové zóně, rezervaci, či v jinak chráněných zónách.

Navržená plocha se nenachází v záplavovém území.

d) Údaje o odtokových poměrech

Realizace stavby nenaruší stávající odtokové poměry. Ze střech stavebních objektů a zpevněních ploch bude dešťová voda odváděna do stávající dešťové kanalizace.

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Dle územního plánu města Plzně je území charakterizováno jako smíšené území městské. Dokumentace pro stavební povolení je v souladu s územně plánovací dokumentací.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Výstavba byla předem projednána se stavebním úřadem a příslušnými orgány státní správy. Navržený objekt nebude svým využitím narušovat okolí.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů jsou splněny.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

U novostavby není vyžadováno udělení žádných výjimek a úlevových řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Odstranění stávajícího zatravnění
Zřízení napojení na sousedící místní komunikaci
Terénní úpravy pozemku
Zřízení staveništních komunikací
Zhotovení přípojek inženýrských sítí

j) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Parcelní čísla dotčených pozemků: 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16.

A .4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Obsahem dokumentace je projekt novostavby.

b) Účel užívání stavby

Navržená stavba bude sloužit jako muzejní objekt s částí výstavní a částí pro přednášky a relaxaci návštěvníků.

c) Trvalá nebo dočasná stavby

Stavba je charakterizována jako trvalá.

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

Stavba nevyžaduje žádné požadavky na ochranu.

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

Stavba bude provedena v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu, s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů a s příslušnými normami ČSN EN v aktuálních verzích.

Stavba je řešena pro možnost užívání lidmi se sníženou schopností pohybu a orientace. Byla navržena v souladu s aktuálními předpisy a normami zohledňují bezbariérové užívání staveb.

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

Požadavky dotčených orgánů a požadavky jiných právník předpisů jsou splněny.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

U stavby není vyžadováno udělení žádných výjimek a úlevových řešení.

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

Funkční jednotky:

Stavební objekt – SO01 – Návštěvní část se zázemím
Stavební objekt – SO02 – Výstavní sál

Navržené kapacity:

Zastavěná plocha:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	950,70	m^2
SO02 – Výrobní sál	799,59	m^2

Obestavěný prostor:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	9784,03	m^3
SO02 – Výstavní sál	5344,39	m^3

Užitná plocha:

SO01 – Návštěvní část se zázemím		
1. NP	875,93	m^2
2. NP	837,63	m^2
SO02 – Výrobní sál	783,40	m^2

Celkové půdorysné rozměry:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	36,55 x 30,55	m
SO02 – Výstavní sál	18,82 x 42,49	m

Výška objektu:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	9,24	m
SO02 – Výstavní sál	6,05	m

Plochy navržené stavby:

Plocha parkování a komunikace:	2910,07	m^2
Plocha chodníků:	1457,70	m^2
Plocha zeleně:	1097,25	m^2

Maximální počet pracovníků:

Maximální počet zaměstnanců muzea:	10
Maximální počet zaměstnanců kavárny:	6
Maximální počet pracovníků:	16

Počet parkovacích stání:

Osobní vozy – uživatelé:	48
Osobní vozy – uživatelé (pro imobilní osoby):	5
Osobní vozy – pracovníci:	14
Osobní vozy – pracovníci (pro imobilní osoby):	2
Užitkové vozy do 3,5 t (zásobování)	2
Nákladní vozy	1

i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.)

Spotřeba elektrické energie:

Není předmětem této dokumentace.

Spotřeba pitné vody

Není předmětem

Množství splaškových vod

Není předmětem této dokumentace.

Množství dešťových vod

Odvodnění střech a zpevněných ploch je řešeno do stávající dešťové kanalizace.

Třída energetické náročnosti budovy

Není předmětem této dokumentace.

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

Zahájení stavby: 04/2018

Ukončení stavby: 10/2018

Časové milníky jsou zatím pouze uvažované.

k) Orientační náklady stavby

Vzhledem k rozsahu práce nejsou stanoveny orientační náklady na stavbu.

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

SO01 – Návštěvní část

SO02 – Výstavní sál

SO03 – Terénní úpravy

SO04 – Chodníky

SO05 – Vlastní komunikace a zpevněné plochy

SO06 – Přípojky inženýrských sítí

SO07 – Venkovní osvětlení

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

B. Souhrnná technická zpráva

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

B. Souhrnná technická zpráva

B. 1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v jižní části města Plzeň u kruhového objezdu, kde se schází ulice Sukova směrem od Area Bory, ulice Folmavská od Borských Polí a silnice I/27 hlavní tah na Klatovy. Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Budoucí staveniště bude ohraničeno volným prostranstvím, místní komunikací a kruhovým objezdem. V blízkosti se nachází obchodní a bytná zóna.

Pozemek má rovinatý terén a neobsahuje žádné stavební objekty, území je pouze zatravněno.

Stavební objekt a jeho plochy se budou rozkládat na parcelách č. 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16.

Pozemek bude napojen na inženýrské sítě vedoucí podélně v ulicí Sukova, kromě elektrického rozvodu NN, jenž vede kolmo k ulici Sukova podél obytné výstavby. Viz. situační výkres.

Napojení na dopravní infrastrukturu bude přes místní komunikaci, se kterou stavební pozemek sousedí. Vjezd zřízený pro potřebu staveniště se bude využívat i jako hlavní vjezd ve fázi užívání stavby.

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

Inženýrsko-geologický průzkum:

Tloušťka vrstvy ornice a navážek je 0,25 m

Podloží je klasifikováno jako únosné. Skládá se ze zemin jemnozrnných s vysokou plasticitou až po jíly štěrkové. Geologický profil se v rámci celého objektu téměř nemění. Podloží pod základovou spárou je dostatečné únosné pro založení na plošných základech.

Nezámrzná hloubka je v celé ploše objektu cca do 1 m pod terénem.

Založení stavby proběhne na betonových monolitických patkách. Základová spára SO01 bude přibližně 1,4 m pod upraveným terénem a SO02 1,2 m pod terénem.

Radonový průzkum:

Radonové riziko bylo stanoveno jako nízké, ochranou proti radonu bude navržená hydroizolace.

Hydrogeologický průzkum:

Podzemní voda se nachází v hloubce 3,1 m pod terénem.

Agresivita podzemní vody z hlediska působení na beton je nízká. Prostředí betonu je XC2.

Stavebně historický průzkum:

Na pozemku se nenachází žádné historicky významné stavební objekty či předměty. Pozemek se nenachází v památkové zóně.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Pozemek se nenachází v žádném ochranném ani bezpečnostním pásmu.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek ani jeho širší okolí se nenachází v záplavovém území, poddolovaném území a v území ohroženém seismicitou.

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

Stavba nebude negativně ovlivňovat okolní zástavbu. Nebude svým umístěním bránit osvětlení ani oslunění okolních staveb

Stavbou nebude narušené žádné ochranné pásmo.

Okolí bude ovlivněno pouze z dopravního hlediska, z důvodu potřeby dopravních prostředků při realizaci stavby, kvůli dopravě stavebních konstrukcí, materiálů a odvozu stavebních odpadů, který bude probíhat po stávajících pozemních komunikacích. Ve fázi užívání stavby se nepředpokládá narušení plynulosti provozu v okolí.

Veškeré zařízení staveniště bude na pozemku stavby. Při realizace nebude třeba veřejných záborů.

Odtokové poměry okolí nebudou narušeny. Dešťová doma bude ze střech a zpevněných ploch odváděna do stávající dešťové kanalizace.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení stromů

Provedení stavba nevyžaduje asanace, demolice ani kácení stromů. Odstraněno bude pouze stávající zatravnění. V případě poškození zeleně na sousedních pozemcích, bude provedena revitalizace.

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

Stavební parcely byly vyjmuty ze zemědělského půdního fondu. Trvalé vyjmutí se týká parcel č. 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16. Pozemky určené k plnění funkce lesa se v zájmovém území nenachází.

h) Územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní a technickou infastrukturu)

Pozemek bude dopravně dostupný ze sousední místní komunikace, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Na pozemku bude vystavěno vlastní parkoviště pro návštěvníky i zaměstnance.

Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno provedením přípojek. Připojení na vodovodní řad a splaškovou kanalizaci bude z parcely č. 8419/21, na dešťovou kanalizaci z parcely č. 8462/27 a na podzemní elektro NN vedení a nízkotlaký plynovod z parcely č. 8464/7.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Zahájení stavby: 04/2018

Ukončení stavby: 10/2018

Časové milníky jsou zatím pouze uvažované.

Rozdělení stavby na etapy

- Odstranění stávajícího zatravnění
- Zařízení staveniště
- Zemní práce
- Zřízení přípojek inženýrských sítí
- Hrubá stavba SO01 a následně SO02
- Kompletace a dokončovací práce
- Zřízení komunikací zpevněných ploch a parkovišť
- Terénní úpravy, obnova zeleně

B. 2 Celkový popis stavby

B. 2.1 Účel užívání, základní kapacity funkčních jednotek

Účel užívání stavby:

Stavba bude veřejně přístupná ve stanovených provozních hodinách. Bude sloužit pro výstavy vzácných automobilů a ostatních prvků spojených s motorismem. Objekt je rozdělen do dvou stavebních celků. SO01 je rozděleno do dvou podlaží. 1. NP slouží k uvítání návštěvníků prvními exponáty. Je zde obchod se suvenýry a sociální zázemí pro pracovníky a návštěvníky. 2. NP obsahuje prostory pro relaxaci návštěvníků, kavárnu, herní automaty a autodráhy, přednáškový sál. SO02 slouží pouze jako výstavní sál.

Základní kapacity funkčních jednotek:

Stavební objekt – SO01 – Návštěvní část se zázemím
Stavební objekt – SO02 – Výstavní sál

Navržené kapacity:

Zastavěná plocha:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	950,70	m^2
SO02 – Výrobní sál	799,59	m^2

Obestavěný prostor:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	9784,03	m^3

SO02 – Výstavní sál	5344,39	m^3

Užitná plocha:

SO01 – Návštěvní část se zázemím		
1. NP	875,93	m^2
- Společenské prostory	590,89	m^2
- Sociální zázemí pro návštěvníky	71,86	m^2
- Prostory pro pracovníky včetně sociálního zázemí	91,36	m^2
2. NP	837,63	m^2
- Společenské prostory	489,75	m^2
- Kavárna	150,89	m^2
- Sociální zázemí pro návštěvníky	44,11	m^2
- Prostory pro pracovníky včetně sociálního zázemí	99,42	m^2
SO02 – Výrobní sál	783,40	m^2

Celkové půdorysné rozměry:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	36,55 x 30,55	m
SO02 – Výstavní sál	18,82 x 42,49	m

Výška objektu:

SO01 – Návštěvní část se zázemím	9,24	m
SO02 – Výstavní sál	6,05	m

Plochy navržené stavby:

Plocha parkování a komunikace:	2910,07	m^2
Plocha chodníků:	1457,70	m^2
Plocha zeleně:	1097,25	m^2

Maximální počet pracovníků:

Maximální počet zaměstnanců muzea:	10
Maximální počet zaměstnanců kavárny:	6

Maximální počet pracovníků:	16

Počet parkovacích stání:

Osobní vozy – uživatelé:	48
Osobní vozy – uživatelé (pro imobilní osoby):	5
Osobní vozy – pracovníci:	14
Osobní vozy – pracovníci (pro imobilní osoby):	2
Užitkové vozy do 3,5 t (zásobování)	2
Nákladní vozy	1

B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Řešené území se nachází v jižní části města Plzeň u kruhového objezdu, kde se schází ulice Sukova směrem od Area Bory, ulice Folmavská od Borských Polí a silnice I/27 hlavní tah na Klatovy. Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Budoucí staveniště bude ohraničeno volným prostranstvím, místní komunikací a kruhovým objezdem. V blízkosti se nachází obchodní a bytná zóna.

Jelikož stavba sousedí s volným prostranstvím, nebude narušovat okolní zástavbu.

SO01 má půdorysný tvar obdélníku o rozměrech 30,55 x 36,55 m s jedním zploštělým rohem tak, aby kopíroval tvar kruhového objezdu a plochou střechu s výškou atiky 9,24 m. SO02 je obdélníkového tvaru o rozměrech 18,82 x 42,49 m se sedlovou střechou o sklonu 5° a výškou hřebene 5,85 m. Kratší stranou je napojen na SO01 tak, že delší strana objektu je rovnoběžně s místní komunikací, ze které bude zřízen vjezd k objektu. Hlavní vstup je situován ze severní strany do SO01. Západní a severní část pozemku bude sloužit pro parkování návštěvníků. Parkování pracovníků, užitkových vozů a nákladních automobilů bude ve výhodní části pozemku, odkud též bude zřízen samostatný vchod pro zaměstnance do SO01.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt jako celek je navržen tak, aby byl souladu s okolím. SO01 kopíruje jednou stranou oblouk kruhového objezdu a celá stavba je umístěna podélnou stranou rovnoběžně s místní komunikací, ze které bude zřízen vjezd na pozemek.

Stěna SO01 kopírující tvar kruhového objezdu bude mít téměř po celé výšce strukturální prosklenou hliníkovou fasádu Aluprof SR50N EFEKT, který nevyužívá těsnících profilů z vnější strany, takže působí jako celistvá vrstva. Zbylá část fasády SO01 je opláštěna stěnovými sendvičovými panely Kingspan KS 1150 NC s jádrem QUAD CORE v barevném provedení silver. Pohledová vrstva ploché střechy je tvořena hydroizolační fólií Akroplan PVC-P 35179 v šedé barvě. Rámy oken a dveří budou v barvě RAL 3007 černá.

Fasáda SO02 bude tvořena strukturální prosklenou hliníkovou fasádou Aluprof SR50N EFEKT, který nevyužívá těsnících profilů z vnější strany, takže působí jako celistvá vrstva. Sedlová střecha je opláštěna střešními sendvičovými panely Kingspan KS 1000 RW, které jsou pokryty hydroizolační fólií Akroplan PVC 35176 v barvě antracit. Barva sekčních vrat a únikových dveří bude RAL 7001 stříbrnošedá.

B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba bude veřejně přístupná ve stanovených provozních hodinách. Bude sloužit pro výstavy vzácných automobilů a ostatních prvků spojených s motorismem. Objekt je rozdělen do dvou stavebních celků. SO01 je rozděleno do dvou podlaží. 1. NP slouží k uvítání návštěvníků prvními exponáty. Je zde obchod se suvenýry a sociální zázemí pro pracovníky a návštěvníky. 2. NP obsahuje prostory pro relaxaci návštěvníků, kavárnu, herní automaty a autodráhy, přednáškový sál. SO02 slouží pouze jako výstavní sál.

Doprava exponátů do výstavního sálu bude probíhat vraty z východní strany. Pracovníci muzea a kavárny mají vlastní vchod z východní části objektu a provozní část se schodištěm, výtahem a sociálním zázemím odděleným od prostor určených pro návštěvníky.

Vjezd bude zřízen z přilehlé místní komunikace a je společný pro návštěvníky i pracovníky. Parkovací plochy pro oba provozy jsou separované. Pěší veřejnost se k objektu

dostane po chodníku, který navazuje na stávající chodník kolem kruhového objezdu. Do objektu se dostanou vchodem v severozápadní části.

B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby

Vzhledem k účelu je objekt řešen bezbariérově dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

V těsné blízkosti k vchodu do objektu jsou navržena vyhrazená parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu.

Od stávajícího chodníku, na který bude napojen navržený chodník, bude zřízena umělá vodící linie z dlažebních kostek pro nevidomé a slabozraké směrem k hlavnímu vchodu pro veřejnost.

Vnější zpevněné plochy určené pro pohyb osob splňují požadavky maximálních sklonů pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace.

Výškový mezi vchodem objektu a upraveným terénem je 20 mm, což je normou povolená hodnota pro bezbariérové užívání.

Vnitřní prostory určené pro bezbariérové užívání jsou přístupné dveřmi o minimální světlé šířce 800 m a odolnosti proti mechanickému poškození. Prahové překážky budou vysoké maximálně 20 mm.

Pro vertikální pohyb jsou zřízeny bezbariérové výtahy v obou provozech.

V každém podlaží a pro každý provoz jsou zřízeny záchody pro imobilní osoby. Záchodová mísa bude ve výšce 500 mm nad podlahou a z obou stran budou sklopná madla v osové vzdálenosti 600 mm. Každá kabina bude vybavena umyvadlem s pákovou baterií ve výšce 800 mm nad podlahou.

B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržená pro bezpečné užívání během celé životnosti. Účel objektu nevyvozuje zvláštní požadavky na bezpečnost.

V prostorech v nebezpečím uklouznutí je navržena protiskluzová povrchová úprava podlahy. Podél schodiště je z obou stran navrženo zábradlí o výšce 1000 mm a se svislou výplní. Po celé stavbě budou umístěny varovné tabulky s pokyny dle příslušných předpisů.

V průběhu životnosti stavby budou plánovány kontrolní činnosti dle plánu údržby.

B. 2.6 Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Objekt je rozdělen do dvou dilatačních celků z hlediska objemových změn materiálu. SO01 je železobetonový skelet a SO02 je ocelová hala. Oba celky mají stejnou výškovou úroveň podlahy ±0,000 = +353,45 m. n. m.

SO01

SO01 je řešena jako železobetonový skelet o dvou nadzemních podlaží. Sloupy jsou rovnoměrně rozmístěny v půdoryse, jejich osová vzdálenost v obou směrech je 6 m. Stavební objekt je založen na patkách, mezi který jsou po obvodě betonové prahy. Konstrukci stropů tvoří křížem pnuté monolitické desky a monolitické průvlaky v obou směrech. Střecha je plochá, její sklon pro odvod dešťové vody, budou tvořit spádové klíny. Konstrukční výška 1. NP je 4,6 m a 2.NP je 4,05 m. Podlaží budou spojovat dvě identická trojramenná schodiště z monolitického betonu a dva bezbariérové výtahy.

SO02

Druhý stavební objekt je ocelová hala o jednom traktu. Základní nosnou konstrukcí je dvoukloubová rámová soustava. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Sloupy jsou založeny na monolitických patkách, mezi kterými jsou po obvodě betonové prahy.

b) Konstrukční a materiálové řešení

SO01

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pro vnitřní sloupy a patek, na nichž je pouze jeden sloup,

je 1,6 x 1,6 x 1,0 m. Patky, na kterých jsou uloženy dva betonové sloupy, mají rozměr 3,535 x 1,6 x 1,0 m a 3,625 x 1,6 x 1,0 m. Patky společné pro SO01 a SO02 mají rozměr 2,025 x 1,6 x 1,1 m pro krajní a 1,925 x 1,6 x 1,1 m pro vnitřní. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,4 m a -0,3 m. Podél celého obvodu SO01 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,9 m a -0,4 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Prostředí betonu uvažuji XC2.

Svislé nosné konstrukce:

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako monolitické železobetonové sloupy z betonu C25/30 s výztuží B500B o rozměru 250 x 250 mm. Osová výška sloupu 1.NP je 4,7 m a 2. NP 4,05 m. Osová vzdálenost sloupů je 6 m v obou směrech. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří křížem pnuté železobetonové stropní desky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Tloušťka desky je navržena 160 mm a rozpětí je 6 x 6 m. Po obvodu stavby a mezi sloupy v obou směrech jsou navrženy železobetonové monolitické průvlaky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Průřezové rozměry průvlaku jsou 400 x 250 mm. Délky průvlaků jsou 6 m a u zalomené stěny má nejdelší průvlak délku 7,23 m. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Schodiště:

V objektu jsou navrženy dvě rozměrově identické schodiště. Jedná se o železobetonové monolitické schodiště z betonu C25/30 s výztuží B500B. Schodiště je tříramenné s 26 stupni a konstrukční výškou 4,6 m. Šířky ramen jsou 1500 mm. Mezipodesty jsou podepřeny železobetonovými monolitickými stěnami o tloušťce 150 mm. Podrobné rozměry viz. výkresy D.1.1.2, D.1.1.3, D.1.1.4 a D.1.1.5. Schodiště je vybaveno zábradlím po obou stranách o výšce 1 m.

Střešní konstrukce:

Nosnou konstrukci tvoří železobetonové desky viz. Vodorovné a nosné konstrukce. Spád ploché střechy je tvořen spádovými klíny Isover EPS 100.

Podlahy:

Nosnou konstrukci podlahy 2. NP tvoří železobetonová deska viz. Vodorovné nosné konstrukce. Nosnou konstrukci podlahy 1.NP tvoří podkladní železobetonová monolitická z betonu C25/30 vyztuženého dvěma kari sítěmi 150/150/6. Tloušťka desky je 200 mm.

Dilatační prvek mezi betonovou mazaninou SO01 a SO02 je Schlüter®-DILEX-EP a mezi dlažbami Schlüter®-DILEX-KSBT.

Opláštění:

Fasáda je tvořena stěnovými sendvičovými panely Kingspan KS 1150 NC o tloušťce 150 mm. Panely jsou kladeny horizontálně. Jsou prostě uloženy mezi železobetonové sloupy osově vzdálené 6 m. V případě, kdy není možné kotvit panel ke sloupu kvůli otvorům, tak budou kotveny do ocelové konstrukce nesoucí výplň otvoru. Prosklená stěna bude tvořena strukturální prosklenou hliníkovou fasádou Aluprof SR50N EFEKT. Hliníkové stojky systému budou kloubově kotveny do průvlaků a do železobetonového soklu. Zasklení bude izolačním trojsklem.

Vnitřní dělící konstrukce:

Vnitřní dělící konstrukce jsou tvořeny sádrokartonovými systémy Rigips. Mezi SO01 a SO02 je navržena sádrokartonová stěna Rigips o tloušťce 125 mm s minerální izolací. Po zbylé části celého obvodu bude sádrokartonová předstěna Rigips o tloušťce 90 mm s minerální izolací. Prvky určující dispozici objektu budou sádrokartonové příčky Rigips o tloušťce 100 mm.

Výplně otvorů:

Výplně otvorů budou hliníkové. Výkaz prvků viz. výkresy D.1.1.2 a D.1.1.3.

Hydroizolace:

Střešní hydroizolace bude lepená PVC fólie Akroplan PVC-P 35179. Hydroizolace v souvrství podlahy nad terénem je asfaltová Glastek 40 special mineral.

Tepelná izolace:

Tepelnou izolaci střechy tvoří expandované polystyrenové desky Isover EPS 100. Tepelné odizolování podloží je tvořeno expandovanými polystyrenovými deskami Isover EPS 70.

SO02

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pod rámovými sloupy je 1,6 x 1,6 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Patky pod vnitřními sloupy štítového rámu mají rozměry 1,4 x 1,4 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Základové patky společné pro SO01 a SO02 viz. základy SO01. Podél celého obvodu SO02 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,75 m a -0,3 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Prostředí betonu uvažuji XC2. Sloupy budou v patkách kotven kloubově pomocí patních plechů a dvou lepených kotev M16 mat. 5.8.

Nosné konstrukce:

Hlavní nosná konstrukce je tvořena dvoukloubovým rámem se sloupy z válcovaných profilů HEB 450, do nichž jsou vetknuty příčle z válcovaných profilů IPE 550. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Rámové rohy budou svařovány.

Ztužení v podélném a příčném směru je zajištěno zavětrovacími kříži z trubek průřezu 82 x 6,3. Zavětrování ve střešní rovině tvoří ztužující kříže z trubek 102 x 6,3.

Použita bude konstrukční ocel S235. Ztužující prvky budou připevněny šrouby M12 mat. 8.8.

Podlahy:

Nosnou konstrukci podlahy tvoří podkladní železobetonová monolitická z betonu C25/30 vyztuženého dvěma kari sítěmi 150/150/6. Tloušťka desky je 200 mm. Podlahové vrstvy viz. příloha a výkresy.

Dilatační prvek mezi betonovou mazaninou SO01 a SO02 je Schlüter®-DILEX-EP a mezi dlažbami Schlüter®-DILEX-KSBT.

Opláštění:

Fasáda bude tvořena strukturální prosklenou hliníkovou fasádou Aluprof SR50N EFEKT. Hliníkové stojky systému budou kloubově kotveny do paždíku z válcované oceli UPE 180 a do železobetonového soklu. Zasklení bude izolačním dvojsklem.

Střešní opláštění bude ze střešních sendvičových panelů Kingspan KS 1000 RW o tloušťce 80 mm. Panely budou kloubově kotveny do střešních vaznic 202 Z 20 a 202 Z 23 z žárově zinkované oceli.

Vnitřní dělící konstrukce:

Vnitřní dělící konstrukce jsou tvořeny sádrokartonovými systémy Rigips. Mezi SO01 a SO02 je navržena sádrokartonová stěna Rigips o tloušťce 125 mm s minerální izolací.

Výplně otvorů:

Výplně otvorů budou hliníkové. Výkaz prvků viz. výkresy D.1.1.2 a D.1.1.3.

Hydroizolace:

Střešní hydroizolace bude mechanicky kotvená PVC fólie Akroplan PVC 35176. Hydroizolace v souvrství podlahy nad terénem je asfaltová Glastek 40 special mineral.

Tepelná izolace:

Tepelné odizolování podloží je tvořeno expandovanými polystyrenovými deskami Isover EPS 70.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Objekt je dimenzovaný na zatížení působící během výstavby a během užívání, tak aby nedošlo k nepřípustným deformacím a přetvořením, popřípadě ke zbrocení jeho některé části, či stavby jako celku.

Součástí dokumentace je statický výpočet vybraných částí konstrukce dle aktuálních ČSN EN.

B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Příprava TUV

Ohřev TUV je v objektu zajištěn tepelným čerpadlem vzduch-voda.

Elektřina

Objekt je napájen z veřejné sítě přes sloupek s elektroměrem a jističem. Rozvody vnitřní sítě povedou v sádrokartonových stěnách.

Vytápění

Návrh otopné soustavy není obsahem této dokumentace.

Vzduchotechnika

Ve vstupním sálu, výstavním sálu a dalších místnostech, kde není možnost přirozeného větrání, bude zřízeno nucené větrání. Instalace budou probíhat v podhledech. Podrobný výpočet není součástí dokumentace.

Osvětlení:

Osvětlení je zajištěno kombinací denního a umělého osvětlení.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Výtah:

V objektu jsou navrženy dva trakční výtahy bez strojovny.

Rozměry šachty je 2400 x 2380 mm.

Rozměr kabiny je 1850 x 1850 mm

Automatické dveře:

V objektu jsou navrženy automatické posuvné dveře GEZE ECdrive.

Vchodové vnější o šířce otevření obou křídel 2000 x 2500 mm.

Vnější o šířce otevření obou křídel 1800 x 2500 mm.

Vnitřní o šířce otevření obou křídel 2000 x 2500 mm.

Vnitřní o šířce otevření obou křídel 1800 x 2500 mm.

Vrata:

Pro dopravu exponátu do výstavního sálu slouží sekční vrata Hormann, APU 42 thermo.

Vybavení:

Vybavení zázemí pro pracovníky muzea a kavárny, přednáškové místnosti a herních prvků bude dle požadavků investora. Vybavení nevyžadují zvláštní rozměrové a konstrukční požadavky a k jejich instalaci není třeba výrazných stavebních zásahů do konstrukcí.

B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení je podrobně vypracováno z příloze D. 1.3 – Požárně bezpečnostní řešení.

a) Rozdělení stavby a objektu do požárních úseků.

- N1. 01 - návštěvní část 1360,68 m^2
- N1. 02 - zázemí pro návštěvníky a zaměstnance 319,69 m^2
- N1. 03 - výstavní hala 783,40 m^2

b) Výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

Podrobný výpočet je proveden v příloze D. 1.3.

- N1. 01 - návštěvní část

  $p_v = 19,71\ kg/m^2$

  Konstrukční systém DP1

  $hp = 4,5\ m$

  II.SPB

- N1. 02 - zázemí pro návštěvníky a zaměstnance

  $p_v = 10,56\ kg/m^2$

  Konstrukční systém DP1

  $hp = 4,5\ m$

  I.SPB

- N1. 03 - výstavní hala

  $p_v = 13,73\ kg/m^2$

  Konstrukční systém DP1

  $hp = 0\ m$

  I.SPB

c) Zhodnocení navržených konstrukci a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

N1. 01 – Návštěvní část – II.SPB

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál
Požární stěny a požární stropy a) V nadzemních podlažích b) V posledním nadzemním podlaží	30 DP1 15 DP1	Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60 DP1

Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech a) V nadzemních podlažích b) V posledním nadzemním podlaží	15 DP3 15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3
Obvodové stěny a) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Sádrokartonová předstěna Rigips s minerální izolací, EI 60 DP1 Stěnový sendvičový panel KS 1150 NC, EI 30 DP1
Nosné konstrukce střech	15	Železobetonová stropní deska, REI 45 DP1
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu a) V nadzemních podlažích b) V posledním nadzemním podlaží	30 15	Železobetonové monolitické sloupy 250 x 250 mm, R 200/DP1
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová předstěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1 Sendvičový panel Kingspan KS1000 AWP, EI 15/DP3
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest	15 DP3	Železobetonové monolitické schodiště, RE 180 DP1
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1
Střešní plášť	---	-Není třeba prokazovat-

N1. 01 – Zázemí pro návštěvníky a zaměstnance – I.SPB

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál
Požární stěny a požární stropy c) V nadzemních podlažích d) V posledním nadzemním podlaží	15 DP1 15 DP1	Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60 DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1
Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech c) V nadzemních podlažích d) V posledním nadzemním podlaží	15 DP3 15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3
Obvodové stěny b) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Sádrokartonová předstěna Rigips s minerální izolací, EI 60 DP1 Stěnový sendvičový panel KS 1150 NC, EI 30 DP1
Nosné konstrukce střech	15	Železobetonová stropní deska, REI 45 DP1
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu c) V nadzemních podlažích d) V posledním nadzemním podlaží	15 15	Železobetonové monolitické sloupy 250 x 250 mm, R 200/DP1
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	---	-Není v objektu navrženo-
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	---	-Není v objektu navrženo-
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová předstěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1 Sendvičový panel Kingspan KS1000 AWP, EI 15/DP3

Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest	---	Železobetonové monolitické schodiště, RE 180 DP1
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1
Střešní plášť	---	-Není třeba prokazovat-

N1. 03 – Výstavní sál – I.SPB

Dle ČSN 73 0802 uvažuji požadavky na jednopodlažní požární úseky podle hodnot pro poslední nadzemní podlaží.

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál
Požární stěny a požární stropy	15 DP1	Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1
Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech	15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3 Sekční vrata Hormann APU 42 Thermo, EI 30 DP3
Obvodové stěny c) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Aluprof SR50N EFEKT, EI 30 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1
Nosné konstrukce střech	15	Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu	15	Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou	---	-Není v objektu navrženo-

součástí chráněných únikových cest		
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	-Není v objektu navrženo-
Střešní plášť	---	Střešní sendvičový panel KS 1000 RW, RE 30/DP3, Broof(t3)

d) Zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest.

Podrobný výpočet je proveden v příloze D. 1.3.

Pro evakuaci jsou navrženy nechráněné únikové cesty, jejichž mezní rozměry vyhovují.

e) Zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru

Podrobný výpočet je proveden v příloze D. 1.3.

SO01

Vlivem sálání

Odstupová vzdálenost od prosklené fasády d = 12,65 m

Vlivem dopadu hořících částí

d = 3,37 m

SO02

Vlivem sálání

Odstupová vzdálenost od prosklené fasády d_1 = 6,45 m

d_2 = 5,10 m

Vlivem dopadu hořících částí

d = 2,20 m

f) Zjištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění

Podle ČSN musí být v objektu instalovány hasicí přístroje takto:

- jeden PHP práškový, 21A pro domovní rozvaděč elektrické energie
- ostatní PHP pro PÚ dle výpočtu:

N1. 01 – Návštěvní část:

Návrh šesti přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

N1. 02 – Zázemí pro návštěvníky a zaměstnance:

Návrh tří přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

N1. 03 – Výstavní sál:

Návrh pěti přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

Umístění hasicích přístrojů bude v souladu s normou o požární prevenci tak, aby umožňovalo jeho snadné a rychlé použití. Hasicí přístroje se umístí tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné.

Přenosný hasicí přístroj práškový 21A (6 kg) bude umístěn na svislé stavební konstrukci. Rukojeť hasicího přístroje musí byt nejvýše 1,5 m nad podlahou.

Zásobování vnější vodou bude zajištěno z nadzemního hydrantu zřízeného v jihozápadním rohu pozemku.

Na střechu je přístup pomocí požárních žebříků se suchovodem.

g) Zhodnocení množství provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)

Přístupové komunikace a nástupní plochy

K objektu vede příjezdová komunikace, která je v souladu s požadavky ČSN 730833. Přístupová komunikace je zpevněná, šířky min 7 m. Přístupová komunikace je volně průjezdná.

Nástupní plocha pro hasičskou techniku nemusí být zřízena, jelikož objekt nepřesahuje výšku 12 m.

Vnitřní zásahové cesty

Dle ČSN 730802 se pro objekt nevyžadují vnitřní zásahové cesty.

Vnější zásahové cesty

Vnější zásahová cesta bude řešena pomocí požárního žebříku.

h) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních tabulek

Únikové cesty budou označeny značkami podle ČSN ISO 3864 a podle nařízení vlády č.11/2002 Sb. tak, aby unikající osoby byly v každém místě objektu jednoznačně informovány o směru úniku. Zároveň se musí označit také všechny cesty nebo východy, které k úniku nelze použít. Značky musí být viditelné i při výpadku elektrického proudu z distribuční sítě (svítidla nouzového osvětlení, luminiscenční značky a pásy apod.). V objektu musí být zřetelně označeny hlavní vypínač el. energie a hlavní uzávěr vody. Tyto uzávěry musí být dobře viditelné a trvale přístupné z prostoru “zásahu”.

U elektrických zařízení musí být označen zákaz hašení vodou a pěnovými hasicími přístroji.

B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Vypočtený součinitel prostupu tepla je určen výpočtem pro obvodové konstrukce v příloze. Výpočet byl proveden dle ČSN 73 0540-2.

Vzhledem k rozsahu práce není obsahem této dokumentace.

b) Energetická náročnost stavby

Vzhledem k rozsahu práce není obsahem této dokumentace.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Vzhledem k rozsahu práce není obsahem této dokumentace.

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

Navržená stavba je v souladu s platnými vyhláškami a normami.

Větrání

V místnostech s otvíravými okny je navrženo přirozené větrání. Ve vstupním sálu, výstavním sálu a místnostech n neotvíravými okny je navrženo nucené větrání pomocí vzduchotechniky. Vzduchotechnika bude vedena na sádrokartonovými podhledy.

Vytápění

Objekt bude vytápěn tepelným čerpadlem voda-vzduch a vzduchotechnikou.

Osvětlení

Osvětlení je zajištěno kombinací denního a umělého osvětlení. Okna kanceláře, přednáškové místnosti, obchodu a herní plochy budou vybavena venkovními žaluziemi.

Zásobování vodou

Pro zásobování objektu vodou bude zřízena přípojka na veřejný vodovodní řad. Přípojka bude provedena z PVC DN 150.

Elektrická energie

Objekt bude napojen zřízením přípojky k inženýrské síti.

Kanalizace

Splašková vody bude z objektu odvedena ležatou kanalizační přípojkou do stávající splaškové kanalizace.

Dešťová vody bude z objektu odvedena ležatou kanalizační přípojkou do stávající dešťové kanalizace.

Komunální odpad

Nakládání s komunálním odpadem bude zprostředkováno po podepsání smlouvy mezi majitelem stavby a příslušným městským úřadem.

Dokumentace dále splňuje předpisy a požadavky vlivu stavby na životní prostředí.

Nejsou nutná žádná speciální proti hluková opatření.

Stavba nebude nepříznivě ovlivňovat okolí.

B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v záplavové oblasti.

b) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Radonové riziko bylo stanoveno jako nízké, ochranou proti radonu bude navržená hydroizolace. Hydroizolaci pod celým objektem tvoří asfaltové pásy Glastek 40 special mineral.

c) Ochrana před bludnými proudy

V okolí stavby se nenachází žádné bludné proudy.

d) Ochrana před technickou seismicitou

V okolí stavby se nenachází výrazný zdroj technické seismicity, který by vyžadoval zvláštní opatření.

e) Ochrana před hlukem

Ochrana před hlukem od dopravní situace v okolí bude zajištěna obvodovými konstrukcemi a výplněmi otvorů s požadovanou zvukovou neprůzvučností. Jiné zdroje hluku se o okolí stavby nenachází.

f) Ostatní účinky

V okolí objektu se nenachází žádné další zdroje mající negativní vliv na stavbu.

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojení místa technické infrastruktury

Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno provedením přípojek. Připojení na vodovodní řad a splaškovou kanalizaci bude z parcely č. 8419/21, na dešťovou kanalizaci z parcely č. 8462/27 a na podzemní elektro NN vedení a nízkotlaký plynovod z parcely č. 8464/7.

b) Připojovací rozměry, výkonné kapacity a délky

Vzhledem k rozsahu práce není součástí dokumentace.

B. 4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Navržená komunikace má šířku 7 m. Vnitřní poloměry zatáček k parkovacím stáním pro osobní automobily jsou 2 m. Vnitřní poloměr zatáčky směrem k parkovacím stáním pro zásobování a zaměstnance je 6 m. Vnitřní poloměr zatáčky u prostoru pro couvání a výjezd kamionové dopravy je 9 m.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Stavební pozemek se nachází v jižní části města Plzeň u kruhového objezdu, kde se schází ulice Sukova směrem od Area Bory, ulice Folmavská od Borských Polí a silnice I/27

hlavní tah na Klatovy. Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Touto komunikací bude stavba napojena na dopravní infrastrukturu.

c) Doprava v klidu

Parkoviště pro návštěvníky má 53 parkovacích míst, pro pracovníky 16 míst, dvě místa pro lehké užitné vozy a jedno místo pro kamionovou dopravu.

Rozměr parkovacích místo pro osobní automobily je 2,5 x 5 m (krajní 2,75 x 5 m). Parkovací místa pro imobilní osoby mají rozměr 2,9 x 5 m (krajní 3,5 x 5 m). Parkovací stání pro parkování dvou lehkých užitných vozů za sebou je 2,3 x 16 m. Parkovací stání pro kamionovou dopravu má rozměry 3,25 x 27 m.

d) Pěší a cyklistické stezky

Přístup pěší veřejnosti bude umožněn na stávající chodník kolem kruhového objezdu.

V areálu stavby nebudou u chodníků navrženy cyklistické stezky.

B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Stavební pozemek má rovinný terén, není třeba zásadních terénních prací.

Před započetím terénních úprav bude odstraněno stávající zatravněné.

Před započetím stavebních prací bude sejmuta ornice v tloušťce 250 mm, která bude následně uskladněna na pozemku a po dokončení stavebních prací využita pro terénní úpravy.

b) Použití vegetační prvky

Po dokončení stavby bude území pozemku zatravněno. Vysazení křovin či stromů bude dle požadavků investora, tak aby negativně nezastiňovali stavbu.

c) Biotechnická opatření

Na pozemku nejsou uvažována žádná biotechnická opatření.

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

a) Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Navrhovaná stavba nebude mí během své životnosti negativní vliv na okolní zástavbu a životní prostředí.

Stavba svým provozem nebude překračovat povolenou hladinu hluku. Budou použity konstrukce s odpovídající zvukovou neprůzvučností.

Splašková vody bude z objektu odvedena ležatou kanalizační přípojkou do stávající splaškové kanalizace.

Dešťová vody bude z objektu odvedena ležatou kanalizační přípojkou do stávající dešťové kanalizace.

Nakládání s komunálním odpadem bude upřesněno smlouvou mezi majitelem stavby a příslušným městským úřadem.

Před započetím stavebních bude na ploše pozemku odstraněné stávající zatravnění. Před započetím stavebních prací bude sejmuta ornice v tloušťce 250 mm, která bude následně uskladněna na pozemku a po dokončení stavebních prací využita pro terénní úpravy.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu. Na pozemku se nenachází žádné stromy ani křoviny.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

Stavba neovlivňuje chráněné území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení neb stanoviska IPA

Vzhledem k rozsahu práce není součástí dokumentace.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Vzhledem k rozsahu práce se žádná ochranná pásma nenavrhují.

B. 7 Ochrana obyvatelstva

Objekt je navržen dle platných předpisů tak, aby nebyl neohrožen život a zdraví osob a zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky uživatelů stavby ani uživatelů okolních stavbě po dobu životnosti.

B. 8 Zásady organizace výstavby

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

Při výstavbě budou všechny materiály a hmoty skladované na stavebním pozemku. Řešení skladování, potřeba a spotřeba rozhodujících médií není součástí dokumentace.

Elektrická energie a voda bude zajištěna pomocí navržených přípojek na stávající inženýrské sítě.

b) Odvodnění staveniště

Staveniště bude spádováno min. 1%, aby nedošlo k hromadění srážkových vod, a nedošlo k odtoku mimo stavební pozemek. Voda bude odváděna do rýh s drenáží a následné do připravených jímek. Výkopy základů budou provedeny těsně před betonáží. V případě potřeby bude možno vodu odčerpávat na vlastní pozemek. Budou provedena opatření proti prosaku nebezpečných látek do půdy, znečištění okolních pozemků či přilehlé místní komunikace.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno provedením přípojek. Připojení na vodovodní řad a splaškovou kanalizaci bude z parcely č. 8419/21, na dešťovou

kanalizaci z parcely č. 8462/27 a na podzemní elektro NN vedení a nízkotlaký plynovod z parcely č. 8464/7.

Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Touto komunikací bude stavba napojena na dopravní infrastrukturu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při výstavbě budou všechny materiály a hmoty skladované na stavebním pozemku. Rozmístění jednotlivých skládek je předmětem projektu zařízení staveniště, jenž není součástí této dokumentace.

Práce na staveništi bude probíhat od 7:00 do 17:00. V době od 22:00 do 6:00 bude udržován noční klid.

Staveniště bude oploceno proti možnosti vniknutí nepovolaných osob.

Před výjezdem vozidel ze staveniště budou řádně očištěny od bláta, prachu a dalších nečistot. V případě znečistění okolních pozemků či komunikacích, budou tyto plchy neprodleně očištěny.

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

Celý obvod staveniště bude oplocen a vybaven upozorňujícími tabulemi zamezující přístup nepovolaných osob.

Práce na staveništi se bude řídit požadavky nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákona č. 309/2006 Sb.

Pozemek neobsahuje dřeviny ke kácení.

Na staveništi nejsou požadavky na asanace a demolice.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Plocha staveniště je shodná s plochou řešeného území.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě a jejich likvidace

Při výstavbě bude produkován stavební odpad (včetně vytěžené zeminy u kontaminovaných míst) ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. a vyhlášky MŽP 381/2001 Sb.

Jednotlivé odpady vyprodukované při realizace stavby budou ukládány do kontejnerů a odváženy na skládky k tomu určené.

Likvidaci bude mít na starosti zodpovědná firma s oprávněním. Doklady o likvidaci je nutné předložit při kolaudaci stavby.

Odpady kategorie (N) bude likvidovat kvalifikovaná firma pro nakládání s nebezpečným odpadem.

15 – Odpadní obal: absorpční činidla, čistící taniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené

15 01 01 – Papírové a lepenkové obaly (O)
15 01 02 – Platové obaly (O)
15 01 03 – Dřevěné obaly (O)
15 01 04 – Kovové obaly (O)
15 01 05 – Kompozitní obaly (O)
15 01 06 – Směsné obaly (O)
15 01 10 – Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné (N)

17 – Stavební a demoliční odpady

17 01 01 – Beton (O)
17 01 02 – Cihly (O)
17 01 03 – Tašky a keramické výrobky (O)
17 01 06 – Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky (N)
17 02 01 – Dřevo (O)
17 02 02 – Sklo (O)
17 02 03 – Plasty (O)
17 03 01 – Asfaltové směsi obsahující dehet (N)
17 04 02 – Hliník (O)
17 04 04 – Zinek (O)
17 04 05 – Železo a ocel (O)

17 04 11 – Kabely neuvedené pod 17 04 10 (O)
17 05 03 – Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky (N)
17 05 04 – Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 (O)
17 09 04 – Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02, 17 09 2, 17 09 3 (N)

20 – Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek odděleného sběru

20 01 01 – Papír a lepenka (O)
20 01 02 – Sklo (O)
20 01 08 – Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven (O)
20 01 10 – Oděvy (O)
20 01 11 – Textilní materiály (O)
20 01 33 – Baterie a akumulátory zařazené pod čísly 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie (N)
20 02 01 – Biologicky rozložitelný odpad (O)
20 02 02 – Zemina a kameny (O)
20 02 03 – Jiný biologicky nerozložitelný odpad (O)
20 03 01 – Směsný komunální odpad (O)

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

Před zahájením stavby bude z pozemku sejmuta ornice v tloušťce 250 mm, která bude uložena na pozemku pro pozdější úpravy terénu. Zemní práce budou probíhat převážně strojně a přebytečný výkopek odvezen na skládku.

h) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Práce na staveništi bude probíhat od 7:00 do 17:00. V době od 22:00 do 6:00 bude udržován noční klid.

Před výjezdem vozidel ze staveniště budou řádně očištěny od bláta, prachu a dalších nečistot. V případě znečistění okolních pozemků či komunikacích, budou tyto plchy neprodleně očištěny.

Manipulace se stavebním odpadem bude v souladu s platnými zákony.

Veškeré pracovní činnosti a skladování materiálů a hmot bude probíhat na stavebním pozemku.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti. Budou dodrženy zákony a vyhlášky.

Plán BOZP není vzhledem k rozsahu práce součástí dokumentace.

Všichni pracovníci musí být proškoleni o bezpečnosti práce a ochran zdravý. Při provádění stavebních prací bude vyžadována přítomnost koordinátora BOZP . Dodavatel má povinnost vybavit pracovníky na staveništi příslušným ochranným oblečením a ochranou potřebnou při užívání strojů.

Při pracovních činnostech musí být dodrženy platné zákony a vyhlášky:

- Národní vyhláška č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdravý
- Nařízení vlády č. 356/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanový podmínky ochrany zdravý při práci
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/75 Sb. o evidenci a registraci pracovních úrazů a pracovních nehod a havárií a poruch technických zařízení ve znění vyhlášky č-274/90
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 39/2003 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při provozu, údržbě a opravách vozidel.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 601/06 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích.
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavba objektu nenaruší bezbariérovost dotčených staveb.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Dopravně inženýrské opatření bude u vjezdu z místní komunikace na staveniště. Bude zde dočasné svislé dopravní značení upozorňující na vjezd a výjezd vozidel ze stavby.

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

Nejsou požadovány žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení stavby: 04/2018

Ukončení stavby: 10/2018

Časové milníky jsou zatím pouze uvažované.

Rozdělení stavby na etapy

- Odstranění stávajícího zatravnění
- Zařízení staveniště
- Zemní práce
- Zřízení přípojek inženýrských sítí
- Hrubá stavba SO01 a následně SO02
- Kompletace a dokončovací práce
- Zřízení komunikací zpevněných ploch a parkovišť
- Terénní úpravy, obnova zeleně

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

C. Situační výkresy

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

C. 1 Situační výkres širších vztahů

Viz. výkresová část dokumentace

C. 2 Celkový situační výkres

Viz. výkresová část dokumentace

C. 3 Koordinační situační výkres

Viz. výkresová část dokumentace

C. 4 Katastrální situační výkres

Viz. výkresová část dokumentace

C. 5 Speciální situační výkres

Na stavbu nejsou kladeny speciální požadavky.

Tento výkres není součástí dokumentace.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

D. 1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

I. Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení

Stavba bude sloužit pro výstavy vzácných automobilů a ostatních prvků spojených s motorismem. Objekt je rozdělen do dvou stavebních celků. SO01 je rozděleno do dvou podlaží. 1. NP slouží k uvítání návštěvníků prvními exponáty. Je zde obchod se suvenýry a sociální zázemí pro pracovníky a návštěvníky. 2. NP obsahuje prostory pro relaxaci návštěvníků, kavárnu, herní automaty, autodráhy a přednáškový sál. SO02 slouží pouze jako výstavní sál.

Řešené území se nachází v jižní části města Plzeň u kruhového objezdu, kde se schází ulice Sukova směrem od Area Bory, ulice Folmavská od Borských Polí a silnice I/27 hlavní tah na Klatovy. Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Budoucí staveniště bude ohraničeno volným prostranstvím, místní komunikací a kruhovým objezdem. V blízkosti se nachází obchodní a bytná zóna. Přístup na pozemek bude z řízen z místní komunikace s níž sousední.

Budoucí stavba se bude rozkládat na pozemcích 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16. Celková plocha pozemku činí 7287,5 m^2, přičemž zastavěná plocha je 1750,29 m^2.

Pozemek má rovinný profil a je dočasně zatravněn. Zeleň bude před zahájením prací odstraněna.

Jelikož stavba sousedí s volným prostranstvím, nebude narušovat okolní zástavbu.

SO01 má půdorysný tvar obdélníku o rozměrech 30,55 x 36,55 m s jedním zploštělým rohem tak, aby kopíroval tvar kruhového objezdu a plochou střechu s výškou atiky 9,24 m. SO02 je obdélníkového tvaru o rozměrech 18,82 x 42,49 m se sedlovou střechou o sklonu 5° a výškou hřebene 5,85 m. Kratší stranou je napojen na SO01 tak, že

delší strana objektu je rovnoběžně s místní komunikací, ze které bude zřízen vjezd k objektu.

Hlavní vstup je situován ze severní strany do SO01. Západní a severní část pozemku bude sloužit pro parkování návštěvníků. Parkování pracovníků, užitkových vozů a nákladních automobilů bude ve výhodní části pozemku, odkud též bude zřízen samostatný vchod pro zaměstnance do SO01. Na pozemku bude asfaltová komunikace umožňující pohyb kamionové dopravy do západní části pozemku. Je navržena plocha určená pouze pro couvání kamionové dopravy kvůli otáčení pro výjezd z pozemku. Zbylá plocha bude opět zatravněna.

Na hlavní vstup navazuje návštěvní část s recepcí a exponáty. Tato část slouží zároveň jako komunikační prostor do ostatních částí. Vlevo od vstupu se nachází šatna pro návštěvníky, sklad, WC pro návštěvníky a samostatný provoz pro pracovníky a vlastním sociálním zázemím. Levá části návštěvního sálu navazuje na výstavní sál, který je oddělen automatickými dveřmi. V pravé části po vstupu je obchod se suvenýry a za ním schodiště a výtah pro veřejnost.

V druhém nadzemním podlaží po levé části objektu směrem od schodiště se nachází část s kanceláří a přednáškovým sálem. Naproti schodišti bude zřízena herna s herními automaty s automobilovou tématikou. Podlaží u prosklené fasády zabírá prostor pro sezení přidružené ke kavárně. Zbylou část podlaží zabírá zázemí pro pracovníky kavárny a WC pro návštěvníky.

II. Bezbariérové užívání stavby

Vzhledem k účelu je objekt řešen bezbariérově dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

V těsné blízkosti vchodu do objektu jsou navržena parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu.

Od stávajícího chodníku, na který bude napojen navržený chodník, bude zřízena umělá vodící linie z dlažebních kostek pro nevidomé a slabozraké směrem k hlavnímu vchodu pro veřejnost.

Vnější zpevněné plochy určené pro pohyb osob splňují požadavky maximálních sklonů pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace.

Výškový mezi vchodem objektu a upraveným terénem je 20 mm, což je normou povolená hodnota pro bezbariérové užívání.

Vnitřní prostory určené pro bezbariérové užívání jsou přístupné dveřmi o minimální světlé šířce 800 m a odolnosti proti mechanickému poškození. Prahové překážky budou vysoké maximálně 20 mm.

Pro vertikální pohyb jsou zřízeny bezbariérové výtahy v obou provozech.

V každém podlaží a pro každý provoz jsou zřízeny záchody pro imobilní osoby. Záchodová mísa bude ve výšce 500 mm nad podlahou a z obou stran budou sklopná madla v osové vzdálenosti 600 mm. Každá kabina bude vybavena umyvadlem s pákovou baterií ve výšce 800 mm nad podlahou.

III. Konstrukční a stavebně technické řešení stavby

SO01

Zemní práce:

Stavební pozemek má rovinný terén, není třeba zásadních terénních prací.

Před započetím terénních úprav bude odstraněno stávající zatravněné.

Před započetím stavebních prací bude sejmuta ornice v tloušťce 250 mm, která bude následně uskladněna na pozemku a po dokončení stavebních prací využita pro terénní úpravy.

Výkopové práce budou prováděny převážně strojně.

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pro vnitřní sloupy a patek, na nichž je pouze jeden sloup, je 1,6 x 1,6 x 1,0 m. Patky, na kterých jsou uloženy dva betonové sloupy, mají rozměr 3,535 x 1,6 x 1,0 m a 3,625 x 1,6 x 1,0 m. Patky společné pro SO01 a SO02 mají rozměr 2,025 x 1,6 x 1,1 m pro krajní a 1,925 x 1,6 x 1,1 m pro vnitřní. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,4 m a -0,3 m. Podél celého obvodu SO01 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,9 m a -

0,4 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Deska bude mít tloušťku 300 mm a základovou spáru v hloubce -1,2 m od ±0,0 m. Prostředí betonu uvažuji XC2.

Svislé nosné konstrukce:

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako monolitické železobetonové sloupy z betonu C25/30 s výztuží B500B o rozměru 250 x 250 mm. Osová výška sloupu 1.NP je 4,7 m a 2. NP 4,05 m. Osová vzdálenost sloupů je 6 m v obou směrech. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří křížem pnuté železobetonové stropní desky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Tloušťka desky je navržena 160 mm a rozpětí je 6 x 6 m. Po obvodu stavby a mezi sloupy v obou směrech jsou navrženy železobetonové monolitické průvlaky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Průřezové rozměry průvlaku jsou 400 x 250 mm. Délky průvlaků jsou 6 m a u zalomené stěny má nejdelší průvlak délku 7,23 m. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Schodiště:

V objektu jsou navrženy dvě rozměrově identické schodiště. Jedná se o železobetonové monolitické schodiště z betonu C25/30 s výztuží B500B. Schodiště je tříramenné s 26 stupni a konstrukční výškou 4,6 m. Šířky ramen jsou 1500 mm. Mezipodesty jsou podepřeny železobetonovými monolitickými stěnami o tloušťce 150 mm. Podrobné rozměry viz. výkresy D.1.1.2, D.1.1.3, D.1.1.4 a D.1.1.5. Schodiště je vybaveno zábradlím po obou stranách o výšce 1 m. Třída prostřední betonu uvažuji XC1.

Střešní konstrukce:

Nosnou konstrukci tvoří železobetonové desky viz. Vodorovné a nosné konstrukce. Spád ploché střechy je tvořen spádovými klíny Isover EPS 100.

Skladba střešní konstrukce	
Vrstva	tloušťka (mm)
Hydroizolace Akroplan PVC-P 35179	1,50
Tepelná izolace Isover EPS 100	120,00
Spádové klíny Isover EPS 100	min. 20
Tepelná izolace Isover EPS 100	140,00
Parozábrana Glastek AL 40 mineral	4,00
Penetrační nátěr Dekprimer	-
Železobetonová stropní deska C25/30 + výztuž B500B	160,00
Vzduchová mezera	200,00
Zavěšený SDK podhled Rigips RF (DF) -Křížový rošt z R-CD profilů	627,50
Celkem	1085,50

Podlahy:

Skladba podlahy nad terénem	
Vrstva	tloušťka (mm)
Keramická dlažba RAKO	8,00
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4,00
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50,00
Separační PE fólie	-
Tepelná izolace Isover EPS 70	150,00
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	4,00
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	200,00
Rostlý terén	-
Celkem	416,00

Skladba podlahy stropu 1. NP	
Vrstva	tloušťka (mm)
Keramická dlažba RAKO	8,00
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4,00
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50,00
Separační PE fólie	-
Tepelná izolace Isover N	50,00
Železobetonová stropní deska C25/30 + výztuž B500B	4,00
Vzduchová mezera	627,50
Zavěšený SDK podhled Rigips RF (DF) -Křížový rošt z R-CD profilů	12,50
Celkem	862,00

Dilatace

Stavba je rozdělena na dva dilatační celky z hlediska objemových změn materiálu.

Dilatační prvek mezi betonovou mazaninou SO01 a SO02 je Schlüter®-DILEX-EP a mezi dlažbami Schlüter®-DILEX-KSBT. Spára mezi střešními panely ocelové haly a stěnovými panely železobetonového skeletu bude vyplněna mikroporézní pryží a zakryta pozinkovaných plechovým krytem a je tak chráněna proti klimatickým vlivům. Stejný krycí prvek je použit mezi stěnovým panelem SO01 a krajním hliníkovým sloupkem prosklené fasády. Napojení objektu bude izolováno nenasákavou vatou.

Opláštění:

Fasáda je tvořena stěnovými sendvičovými panely Kingspan KS 1150 NC EW 30 DP1 s jádrem QUAD CORE v barevném provedení silver o tloušťce 150 mm. Panely jsou kladeny horizontálně. Jsou prostě uloženy mezi železobetonové sloupy osově vzdálené 6 m. V případě, kdy není možné kotvit panel ke sloupu kvůli otvorům, tak budou kotveny do ocelové konstrukce nesoucí výplň otvoru. Prosklená stěna bude tvořena strukturální prosklenou hliníkovou fasádou Aluprof SR50N EFEKT. Hliníkové stojky systému budou kloubově kotveny do průvlaků a do železobetonového soklu. Kotvení je navrženo pomocí průvlakových kotevních šroubů M10x120 mat 5.8. Zasklení bude izolačním dvojsklem.

Vnitřní dělící konstrukce:

Vnitřní dělící konstrukce jsou tvořeny sádrokartonovými systémy Rigips. Mezi SO01 a SO02 je navržena sádrokartonová stěna Rigips o tloušťce 125 mm s minerální izolací. Po zbylé části celého obvodu bude sádrokartonová předstěna Rigips o tloušťce 90 mm s minerální izolací. Prvky určující dispozici objektu budou sádrokartonové příčky Rigips o tloušťce 100 mm.

Sádrokartonová stěna Rigips, DP1, EL 60	
Vrstva	tloušťka (mm)
Opláštění: Sádrokartonové desky Rigips RB (A)	2 x 12,50
Výplň: Minerální izolace	60,00
Konstrukce: Svislé profily R-CW 75, rozteč 313 mm Vodorovný profil R-UW 75	-
Celkem	125,00

Sádrokartonová předstěna Rigips, DP1, EL 60	
Vrstva	tloušťka (mm)
Opláštění: Sádrokartonové desky Rigips RF (DF)	12,50
Výplň: Minerální izolace	40,00
Konstrukce: Svislé profily R-CW 100, rozteč 313 mm Vodorovný profil R-UW 100	-
Celkem	90,00

Sádrokartonová příčka Rigips, DP1, EL 60	
Vrstva	tloušťka (mm)
Opláštění: Sádrokartonové desky Rigips RB (A)	12,50
Výplň: Minerální izolace	60,00
Konstrukce: Svislé profily R-CW 75, rozteč 313 mm Vodorovný profil R-UW 75	-
Celkem	100,00

Sádrokartonová šachta Rigips, DP1, EL 30	
Vrstva	tloušťka (mm)
Opláštění: Sádrokartonové desky Rigips RF (DF)	2 x 12,50
Výplň: Minerální izolace	50,00
Konstrukce: Svislé profily R-CW 100, rozteč 417 mm Vodorovný profil R-UW 100	-
Celkem	100,00

Podhledy:

Podhledy jsou ze sádrokartonové konstrukce Rigips. Opláštění je ze sádrokartonových desek Rigips RF (DF) a konstrukce je zavěšená na jednoúrovňovém roštu z R-CD profilů. Nejmenší výška prostupu mezi podhledem a stropem je 400 mm.

Výplně otvorů:

Okna v objektu jsou navržena hliníková Vekra futura standard s izolačním dvojsklem o součiniteli prostupu tepla oknem U_w = 1,0 W/m^{2}K a vzduchové neprůzvučnosti R_w = 39 dB.

Vchodové dveře pro návštěvníky a dveře mezi objekty jsou navrženy automatické posuvné dveře GEZE ECdrive s hliníkovým rámem o součiniteli prostupu tepla U_f = 1,8 W/m^{2}K. Vchodové dveře pro pracovníky jsou navrženy jako dvoukřídlé Lomax s hliníkovým rámem o součiniteli prostupu tepla U_f = 1,8 W/m^{2}K a zasklením z izolačního trojskla. Vchodové dveře do technické místnosti jsou navrženy hliníkové plné Lomax o součiniteli prostupu tepla U_d = 0,9 W/m^{2}K. Montáž automatického pohonu proběhne dle technologického postupu daného výrobcem.

Vnitřní dveře budou osazeny do ocelových zárubní pro sádrokarton. Bude použit typ ZAKO S 100 V bez těsnění s kapsovým pantem.

Hydroizolace:

Střešní hydroizolace bude lepená PVC fólie Akroplan PVC-P 35179 v šedé barvě. Ve stejné souvrství bude parozábrana Glastek AL 40 mineral. Hydroizolace v souvrství podlahy nad terénem je asfaltová Glastek 40 special mineral, bude sloužit zároveň jako izolace proti radonu.

Tepelná izolace:

Tepelnou izolaci stěn tvoří jádro sendvičových panelů Kingspan KS 1150 NC o tloušťce 150 mm.

Tepelnou izolaci střechy tvoří expandované polystyrenové desky Isover EPS 100 a spádové klíny ze stejného materiálu. Celková střešní izolace má minimální tloušťku 280 mm.

Tepelné odizolování podloží je tvořeno expandovanými polystyrenovými deskami Isover EPS 70 o tloušťce 150 mm.

Sokl bude zateplen extrudovaným polystyrenem Synthos XPS Prime G 30 L o tloušťce 140 mm.

V souvrství stropu 1. NP je navržena kročejová izolace Isover N o tloušťce 50 mm.

Povrchové úpravy:

Vnitřní sádrokartonové a betonové konstrukce jsou omítnuty sádrovou omítkou Weber.mur 659 tloušťce 10 mm.

Barvy maleb a druh obkladů bude dle výběru investora.

Klempířské práce:

Klempířské konstrukce jsou navrženy z titanzinkového plechu v souladu s ČSN 73 3610: Navrhování klempířských konstrukcí.

Pro oplechování sendvičových panelů je též využit titanzinkový plech.

Truhlářské práce:

Truhlářské práce budou provedeny dle ČSN 73 3130: Truhlářské práce.

Zámečnické práce:

Truhlářské práce budou provedeny dle příslušných ČSN.

<u>SO02</u>

Zemní práce:

Viz. SO01.

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pod rámovými sloupy je 1,6 x 1,6 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Patky pod vnitřními sloupy štítového rámu mají rozměry 1,4 x 1,4 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Základové patky společné pro SO01 a SO02 viz. základy SO01. Podél celého obvodu SO02 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,75 m a -0,3 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Prostředí betonu uvažuji XC2. Sloupy budou v patkách kotven kloubově pomocí patních plechů a dvou lepených kotev M16 mat. 5.8.

Nosné konstrukce:

Hlavní nosná konstrukce je tvořena dvoukloubovým rámem se sloupy z válcovaných profilů HEB 450, do nichž jsou vetknuty příčle z válcovaných profilů IPE 550. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Rámové rohy budou svařovány.

Ztužení v podélném a příčném směru je zajištěno zavětrovacími kříži z trubek průřezu 82 x 6,3. Zavětrování ve střešní rovině tvoří ztužující kříže z trubek 102 x 6,3.

Použita bude konstrukční ocel S235. Ztužující prvky budou připevněny šrouby M12 mat. 8.8.

Veškeré svary na konstrukci budou provedeny v ochranné atmosféře metodou MIG. Použité tloušťky svarů budou 5 a 6 mm. Viz. konstrukční výkresy.

Ocelové prvky budou chráněny nátěry. 1 x základní nátěr S 2005 o tloušťce 35 µm a 2 x vrchní nátěr s 203 o tloušťce 2 x 35 µm.

Střešní konstrukce:

Nosná konstrukce střešních panelů je vaznicový systém Metlap za použití střešních vaznic 202 Z 20 a 202 Z 23 z žárově zinkované oceli. Střešní vaznice jsou navrženy jako spojité nosníky přes 9 polí o jednotlivém rozpětí 6 m.

Podlahy:

Skladba podlahy nad terénem	
Vrstva	tloušťka (mm)
Keramická dlažba RAKO	8,00
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4,00
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50,00
Separační PE fólie	-
Tepelná izolace Isover EPS 70	50,00
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	4,00
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	200,00
Rostlý terén	-
Celkem	316,00

Dilatace

Viz. SO01.

Opláštění:

Fasáda bude tvořena strukturální prosklenou hliníkovou fasádou Aluprof SR50N EFEKT. Hliníkové stojky systému budou kloubově kotveny do paždíku z válcované oceli UPE 180 a do železobetonového soklu. Zasklení bude izolačním dvojsklem.

Střešní opláštění bude ze střešních sendvičových panelů Kingspan KS 1000 RW s jádrem QUAD CORE v barevném provedení silver o tloušťce 150 mm. Panely budou kloubově kotveny do střešních vaznic 202 Z 20 a 202 Z 23 z žárově zinkované oceli.

Vnitřní dělící konstrukce:

Vnitřní dělící konstrukce jsou tvořeny sádrokartonovými systémy Rigips. Mezi SO01 a SO02 je navržena sádrokartonová stěna Rigips o tloušťce 125 mm s minerální izolací. Viz. tabulka.

Podhledy:

Sádrokartonový podhled Rigips, akustický	
Vrstva	tloušťka (mm)
Opláštění: Sádrokartonové desky Rigips MA (DF)	12,50
Výplň: Minerální izolace	40,00
Konstrukce: Zavěšený dvouúrovňový rošt z profilů R-CD	-
Celkem	52,50

Výplně otvorů:

Jako únikový východ z výstavního sálu jsou navrženy vnější dveře Aluprof MB-60 s hliníkovým rámem o součiniteli prostupu tepla U_f = 1,8 W/m^{2}K a zasklením z izolačního dvojskla. Pro dopravu exponátů do sálu jsou navržena prosklená průmyslová sekční vrata Hormann APU 42 Thermos s hliníkovým rámem o součiniteli prostupu tepla U_f = 1,8 W/m^{2}K a zasklením z izolačního dvojskla. Montáž automatického pohonu proběhne dle technologického postupu daného výrobcem.

Hydroizolace:

Střešní hydroizolace bude mechanicky kotvená PVC fólie Akroplan PVC 35176 v barevném provedení antracit. Hydroizolace v souvrství podlahy nad terénem je asfaltová Glastek 40 special mineral, bude sloužit zároveň jako izolace proti radonu.

Tepelná izolace:

Tepelnou izolaci střechy tvoří jádro sendvičových panelů Kingspan KS 1000 RW o tloušťce 80 mm.

Tepelné odizolování podloží je tvořeno expandovanými polystyrenovými deskami Isover EPS 70 o tloušťce 50 mm.

Sokl bude zateplen extrudovaným polystyrenem Synthos XPS Prime G 30 L o tloušťce 140 mm.

Podhled je vyplněn akustickou izolací z minerální vaty o tloušťce 40 mm.

Povrchové úpravy:

Ocelové prvky budou chráněny nátěry. 1 x základní nátěr S 2005 o tloušťce 35 µm a 2 x vrchní nátěr s 203 o tloušťce 2 x 35 µm.

Vnitřní sádrokartonové konstrukce jsou omítnuty sádrovou omítkou Weber.mur 659 tloušťce 10 mm.

Malby budou dle výběru investora.

Klempířské práce:

Klempířské konstrukce jsou navrženy z titanzinkového plechu v souladu s ČSN 73 3610: Navrhování klempířských konstrukcí.

Pro oplechování sendvičových panelů je též využit titanzinkový plech.

Truhlářské práce:

Truhlářské práce budou provedeny dle ČSN 73 3130: Truhlářské práce.

Zámečnické práce:

Truhlářské práce budou provedeny dle příslušných ČSN.

IV. Stavební fyzika

Tepelná technika:

Výpočet součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce je popsán v příloze.

Veškeré konstrukce a výplně otvorů jsou navrženy v souladu s ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov.

Osvětlení a oslunění:

Objekt je navržen v souladu ČSN 73 0580: Denní osvětlení budov. Osvětlení je navrženo jako kombinace denního a umělého světla. Výstavní hala, návštěvní prostor a sezení kavárny budou osvětleny primárně denní světlem kvůli proskleným fasádám.

Akustika:

Stavba se nenachází v území se zvýšenou hladinou zvuku. Není nutné navrhovat zvláštní ochranu proti hluku. Přenosu hluku uvnitř budovy konstrukcemi je bráněno vhodným kotvením sádrokartonových stěn a příček k ostatním konstrukcím. Mezi podlažími SO01 je navržena kročejová izolace. Podhled objektu SO02 má výplň z minerální izolace pro snížení hluku od subtilních střešních sendvičových panelů vytvořeného větrem.

Vibrace:

V budově ani jejím okolí se nenachází významný zdroj vibrací.

b) Výkresová část

D.1.1.1	Základy
D.1.1.2	Půdorys 1. NP
D.1.1.3	Půdorys 2. NP
D.1.1.4	Řez A-A
D.1.1.5	Řez B-B
D.1.1.6	Řez C-C
D.1.1.7	Výkres střechy
D.1.1.8	Pohledy
D.1.1.9	Pohledy
D.1.1.10	Kotvení prosklené fasády v úrovni stropu
D.1.1.11	Detail střešní vpusti
D.1.1.12	Detail napojení objektu na terén

D. 1.2 Stavebně-konstrukční řešení

a) Technická zpráva

I. Popis navrženého konstrukčního systému stavby a materiálů

Objekt je rozdělen do dvou dilatačních celků z hlediska objemových změn materiálu. SO01 je železobetonový skelet a SO02 je ocelová hala. Oba celky mají stejnou výškovou úroveň podlahy ±0,000 = +353,45 m. n. m.

SO01

SO01 je řešen jako železobetonový skelet o dvou nadzemních podlaží. Sloupy jsou rovnoměrně rozmístěny v půdoryse, jejich osová vzdálenost v obou směrech je 6 m. Stavební objekt je založen na patkách, mezi který jsou po obvodě betonové prahy. Konstrukci stropů tvoří křížem pnuté monolitické desky a monolitické průvlaky v obou směrech. Střecha je plochá, její sklon pro odvod dešťové vody, budou tvořit spádové klíny. Konstrukční výška 1. NP je 4,6 m a 2.NP je 4,05 m. Podlaží budou spojovat dvě identická trojramenná schodiště z monolitického betonu a dva bezbariérové výtahy.

SO02

Druhý stavební objekt je ocelová hala o jednom traktu. Základní nosnou konstrukcí je dvoukloubová rámová soustava. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Sloupy jsou založeny na monolitických patkách, mezi kterými jsou po obvodě betonové prahy.

SO01

Zemní práce:

Před započetím stavebních prací bude odstraněno stávající zatravnění a bude sejmuta ornice v tloušťce 250 mm, která bude následně uskladněna na pozemku a po dokončení stavebních prací využita pro terénní úpravy.

Výkopové práce budou prováděny převážně strojně. V místech, kde bude použití strojů nebezpečné, budou výkopové práce prováděny ručně. Po dokončení výkopových prací budou dna výkonů ručně očištěna. Přebytečné výkopky budou odváženy na skládku.

Podloží je dle geologicko-inženýrského průzkumu klasifikováno jako únosné. Skládá se ze zemin jemnozrnných s vysokou plasticitou až po jíly štěrkové. Geologický profil se v rámci celého objektu téměř nemění. Podloží pod základovou spárou je dostatečné únosné pro založení na plošných základech.

Nezámrzná hloubka je v celé ploše objektu cca do 1 m pod terénem.

Založení stavby proběhne na betonových monolitických patkách. Základová spára SO01 bude přibližně 1,4 m pod upraveným terénem a SO02 1,2 m pod terénem.

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pro vnitřní sloupy a patek, na nichž je pouze jeden sloup, je 1,6 x 1,6 x 1,0 m. Patky, na kterých jsou uloženy dva betonové sloupy, mají rozměr 3,535 x 1,6 x 1,0 m a 3,625 x 1,6 x 1,0 m. Patky společné pro SO01 a SO02 mají rozměr 2,025 x 1,6 x 1,1 m pro krajní a 1,925 x 1,6 x 1,1 m pro vnitřní. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,4 m a -0,3 m. Krycí vrstva výztuže patek byla navržena na 40 mm. Podél celého obvodu SO01 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,9 m a -0,4 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Pod prahem bude zřízen podsyp z kameniva frakce 0-4 mm. Prostředí betonu uvažuji XC2. Pro výtahovou konstrukci bude zřízena základová deska z betonu C20/30 s výztuží B500B. Deska bude mít tloušťku 300 mm a základovou spáru v hloubce -1,2 m od ±0,0 m. Sokl bude zateplen extrudovaným polystyrenem Synthos XPS Prime G 30 L o tloušťce 140 mm.

Svislé nosné konstrukce:

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako monolitické železobetonové sloupy z betonu C25/30 s výztuží B500B o rozměru 250 x 250 mm. Osová výška sloupu 1.NP je 4,7 m a 2. NP 4,05 m. Osová vzdálenost sloupů je 6 m v obou směrech. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří křížem pnuté železobetonové stropní desky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Tloušťka desky je navržena 160 mm a rozpětí je 6 x 6 m. Po obvodu stavby a mezi sloupy v obou směrech jsou navrženy železobetonové monolitické průvlaky z betonu C25/30 s výztuží B500B. Průřezové rozměry průvlaku jsou 400 x 250 mm. Délky průvlaků jsou 6 m a u zalomené stěny má nejdelší průvlak délku 7,23 m. Prostředí betonu uvažuji XC1.

Schodiště:

V objektu jsou navrženy dvě rozměrově identické tříramenné schodiště. Jedná se o železobetonové monolitické schodiště z betonu C25/30 s výztuží B500B. Mezipodesty jsou podepřeny železobetonovými monolitickými stěnami o tloušťce 150 mm. Podrobné rozměry viz. výkresy D.1.1.2, D.1.1.3, D.1.1.4 a D.1.1.5. Schodiště je vybaveno zábradlím po obou stranách o výšce 1 m. Třída prostřední betonu uvažuji XC1.

<u>Rozměrové a tvarové řešení schodiště:</u>

- Počet stupňů v ramenech po směru výstupu: 9, 8, 9
- Rozměr stupňů: 173,08 x 285 mm
- Délka ramen: 2 x 2280 + 1995 mm
- Šířka ramen: 1500 mm
- Sklon ramen: 31,27 °
- Konstrukční výška podlaží: 4600 mm
- Podchodná výška (minimální požadovaná): 2377,47 mm (vyhovuje)
- Průchodná výška (minimální požadovaná): 2032,10 mm (vyhovuje)
- Sklon ramen: 31,27 °
- Tloušťka ramene (bez povrchové úpravy): 155 mm
- Tlouška mezipodesty (bez konstrukce podlahy): 197 mm

Střešní konstrukce:

Nosnou konstrukci tvoří železobetonové desky viz. Vodorovné a nosné konstrukce. Spád ploché střechy je tvořen spádovými klíny Isover EPS 100.

SO02

Zemní práce:

Viz. SO01.

Základy:

Stavební objekt je založen na železobetonových patkách z betonu C20/25 s výztuží B500B. Půdorysný rozměr patek pod rámovými sloupy je 1,6 x 1,6 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek SO01 od ±0,0 m je -1,4 m a -0,4 m. Výška spodního a horního líce patek pod sloupy obou stavebních objektů od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Patky pod vnitřními sloupy štítového rámu mají rozměry 1,4 x 1,4 x 0,9 m. Výška spodního a horního líce patek od ±0,0 m je -1,2 m a -0,3 m. Základové patky společné pro SO01 a SO02 viz. základy SO01. Podél celého obvodu SO02 bude monolitický železobetonový práh s výškou spodního a horního líce od ±0,0 m je -0,75 m a -0,3 m. Práh bude z betonu C20/25 s výztuží B500B. Pod prahem bude zřízen podsyp z kameniva frakce 0-4 mm. Prostředí betonu uvažuji XC2. Sloupy budou v patkách kotven kloubově pomocí patních plechů a dvou lepených kotev M16 mat. 5.8. Sokl bude zateplen extrudovaným polystyrenem Synthos XPS Prime G 30 L o tloušťce 140 mm.

Nosné konstrukce:

Hlavní nosná konstrukce je tvořena dvoukloubovým rámem se sloupy z válcovaných profilů HEB 450, do nichž jsou vetknuty příčle z válcovaných profilů IPE 550. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Rámové rohy budou svařovány.

Ztužení v podélném a příčném směru je zajištěno zavětrovacími kříži z trubek průřezu 82 x 6,3. Zavětrování ve střešní rovině tvoří ztužující kříže z trubek 102 x 6,3.

Použita bude konstrukční ocel S235. Ztužující prvky budou připevněny šrouby M12 mat. 8.8.

Veškeré svary na konstrukci budou provedeny v ochranné atmosféře metodou MIG. Použité tloušťky svarů budou 5 a 6 mm. Viz. konstrukční výkresy.

Ocelové prvky budou chráněny nátěry. 1 x základní nátěr S 2005 o tloušťce 35 µm a 2 x vrchní nátěr s 203 o tloušťce 2 x 35 µm.

Střešní konstrukce:

Nosná konstrukce střešních panelů je vaznicový systém Metlap za použití střešních vaznic 202 Z 20 a 202 Z 23 z žárově zinkované oceli. Střešní vaznice jsou navrženy jako spojité nosníky přes 9 polí o jednotlivém rozpětí 6 m. vaznice jsou kotveny k rámovým příčlím pomocí systémových kotevních úhelníku BOC z žárově zinkované oceli o tloušťce 3 mm. Spoje jsou šroubované. Střešní vaznice jsou ztuženy systémovými táhly ASR Ø 18 mm z oceli S250GD a vzpěrami EBS 170 ze stejné oceli.

II. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

SO01

Základy:

Veškeré konstrukce jsou z betonu C25/30 s výztuží B500b.

- Základová patka 1,6 x 1,6 x 1,0 m
- Základová patka 2,025 x 1,6 x 1,1 m
  pro ocelový a železobetonový sloup (krajní)
- Základová patka 1,925 x 1,6 x 1,1 m
  pro ocelový a železobetonový sloup (vnitřní)
- Základová patka 3,535 x 1,6 x 1,0 m
  pro dva železobetonové sloupy
- Základová patka 3,625 x 1,6 x 1,0 m
  pro dva železobetonové sloupy
- Základová deska pod výtah: 3,025 x 2,98 x 0,3 m
- Základový práh (obvodový) 0,25 x 0,5 m
- Základový práh (mezi SO01 a SO02) 0,25 x 0,45 m

Svislé nosné konstrukce:

Veškeré konstrukce jsou z betonu C25/30 s výztuží B500b.

- Sloup 1. NP 0,25 x 0,25 x 4,7 m

- Sloup 2. NP 0,25 x 0,25 x 4,05 m

Vodorovné nosné konstrukce:

Veškeré konstrukce jsou z betonu C25/30 s výztuží B500b.

- Průvlak 0,4 x 0,25 m
- Stropní křížem pnutá deska 6 x 6 x 0,160 m

SO02

Základy:

Veškeré konstrukce jsou z betonu C25/30 s výztuží B500b.

- Základová patka 1,6 x 1,6 x 0,9 m
- Základová patka pro štítové sloupy 1,4 x 1,4 x 0,9 m
- Základový práh (podélné strany) 0,3 x 0,45 m
- Základový práh (štít) 0,3 x 0,45 m

Hlavní nosné konstrukce:

Konstrukce jsou z válcované oceli.

- Sloup HEB 450
- Sloup štítový HEB 280
- Příčle IPE 450
- Paždíky UPE 180

Konstrukce jsou z uzavřených profilů.

- Stěnové ztužení TR. 82 x 6,3
- Střešní ztužení TR. 102 x 6,3

Konstrukce jsou z žárově zinkované oceli.

- Střešní vaznice vnitřní 202 Z 20
- Střešní vaznice krajní 202 Z 23

III. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu

Hodnoty uvažované při návrh jsou uvedeny v příloze Statické posouzení.

IV. Návrh zvláštních neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů

Při výstavbě nebude potřeba neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů.

V. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce

Je nutné dodržet technologické postupy a podmínky výrobců a základní technologické postupy. Stavební práce budou prováděny dle platných ČSN.

VI. Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů

Nebudou prováděny žádné bourací, podchycovací či zpevňovací práce.

VII. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Dle kontrolního plánu budou probíhat kontroly konstrukcí před zakrytím. Kontroly budou zapisovány do stavebního deníku.

VIII. Výpis použitých norem a podkladů

Viz. seznam použité literatury.

IX. Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby

Prováděcí dokumentace stavby bude zhotovena dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.

b) Výkresová část

D.1.2.1 Kotvení

D.1.1.2 Půdorys

D.1.1.3 Primární zavětrování střechy

D.1.1.4 Ztužení střešních vaznic

D.1.1.5 Řez A-A, B-B, C-C

c) Statické posouzení

Viz. příloha Statické posouzení.

d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace

D. 1.3 Požárně bezpečností řešení

a) technická zpráva

Viz. příloha Požárně bezpečnostní řešení

b) Výkresová část

D. 1.3.1 Požárně bezpečnostní řečení 1. NP

D. 1.3.2 Požárně bezpečnostní řešení 2. NP

D. 1.4 Technika prostředí staveb

a) technická zpráva

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace.

b) Výkresová část

D. 1.4.1 Půdorys ležaté kanalizace

c) Seznam zdrojů a zařízení a technické specifikace

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace.

D. 2 Dokumentace technických a technologických zařízení

a) technická zpráva

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace.

b) Výkresová část

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace.

c) Seznam zdrojů a zařízení a technické specifikace

Vzhledem k rozsahu práce není součástí této dokumentace.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016/2017

E. Dokladová část

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů

Není součástí této projektové dokumentace.

E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury

Není součástí této projektové dokumentace.

E.2.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese

Není součástí této projektové dokumentace.

E.2.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů

Není součástí této projektové dokumentace.

E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů

Není součástí této projektové dokumentace.

E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem

Není součástí této projektové dokumentace.

E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií

Není součástí této projektové dokumentace.

E.6 Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace

Není součástí této projektové dokumentace.

Seznam příloh

Příloha č. 1 Základní tepelně technické posouzené

D. 1.2.3 Statické posouzení

D. 1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Seznam výkresů

C. Situační výkresy

C. 1 Situační výkres širších vztahů

C. 2 Celkový situační výkres

C. 3 Koordinační situační výkres

C. 4 Katastrální situační výkres

D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.1 Základy

D.1.1.2 Půdorys 1. NP

D.1.1.3 Půdorys 2. NP

D.1.1.4 Řez A-A

D.1.1.5 Řez B-B

D.1.1.6 Řez C-C

D.1.1.7 Výkres střechy

D.1.1.8 Pohledy

D.1.1.9 Pohledy

D. 1.2 Stavebně-konstrukční řešení

D.1.2.1 Kotvení

D.1.1.2 Půdorys

D.1.1.3 Primární zavětrování střechy

D.1.1.4 Ztužení střešních vaznic

D.1.1.5 Řez A-A, B-B, C-C

Seznam použitých norem

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 - Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami

ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0580 - Denní osvětlení budov

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecně technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání stavby

Seznam použité literatury

WITZANY, Jiří. Konstrukce pozemních staveb 20. Vyd. 2., přeprac. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03422-4.

ŠMEJKAL, Jiří. Železobetonové konstrukce I. V Plzni: Západočeská univerzita, 2010. ISBN 978-80-7043-943-2.

HOLICKÝ, Milan, Jana MARKOVÁ a Miroslav SÝKORA. Zatížení stavebních konstrukcí: příručka k ČSN EN 1991. Praha: Pro Ministerstvo pro místní rozvoj a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2010. Technická knižnice (ČKAIT). ISBN 978-80-87093-89-4.

STUDNIČKA, Jiří. Navrhování nosných konstrukcí. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05490-1.

STUDNIČKA, Jiří. Ocelové a ocelobetonové konstrukce. Praha: ŠEL, 2000. Technická knižnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 80-86426-02-5.

Seznam použitých internetových zdrojů

http://www.aluprof.eu/cz/

https://www.kingspan.com/cz/cs-cz

http://www.isover.cz/

https://www.rigips.cz/

http://www.cuzk.cz/

http://www.tzb-info.cz/

http://www.archiweb.cz/

http://www.snehovamapa.cz/

http://geze.cz/

http://www.hormann.cz/

https://www.vekra.cz/

https://www.dek.cz/

https://www.weber-terranova.cz/

Seznam použitého softwaru

AutoCAD 2015

Scia Engineer

FIN EC v5

GEO5 2016

Microsoft office

Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vypracování dokumentace pro stavební povolení dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění novely 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb, objektu automobilového muzea.

Bakalářská práce je rozdělena textovou část, výkresovou část a přílohy.

Obsahem textové části jsou technické zprávy, v nichž jsou podrobně popsány architektonické, dispoziční, konstrukční a materiálové řešení objektu. Ve výkresové části jsou vypracovány výkresy architektonicko-stavební, stavebně-konstrukční a výkresy související s přílohami. Přílohy se skládají ze statických návrhů vybraných prvků, požárně bezpečnostní ho řešení a posouzení tepelně technických parametrů konstrukcí.

Vypracování bakalářské práce mne obohatilo zejména o komplexní využití jednotlivých znalostí a zkušení nabytých při studiu, jelikož se jednalo o mou první práci o takovém rozsahu.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016-2017

D. 1.2.3 Statické posouzení

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška

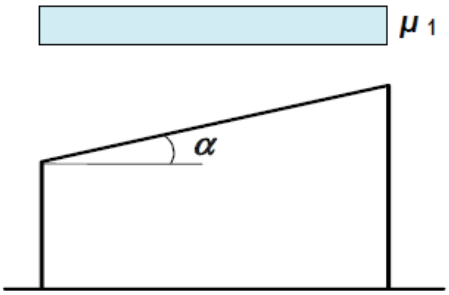
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

A. Klimatická zatížení

A.1 Zatížení sněhem

$Y_q = 1,5$

SO01



Obrázek 1 -1. zatěžovací případ sněhu

místo stavby: Plzeň

plochá střecha

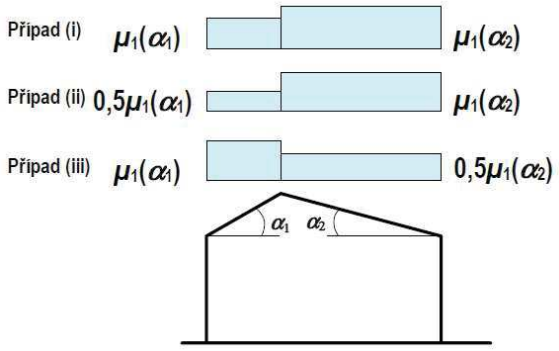
sklon střechy 3,0°

sněhová oblast		I
char. hodnota zatížení sněhem na zemi	s_k =	0,7 kN/m^2
součinitel expozice	C_e =	1,0
součinitel tepla	C_t =	1,0
tvarový součinitel zatížení sněhem	μ_1 =	0,8

char. hodnota zatížení sněhem na střeše

$$s = s_k * C_e * C_t * \mu_1 = 0,7 * 1,0 * 1,0 * 0,8 = \mathbf{0,56\ kN/m^2}$$

SO02

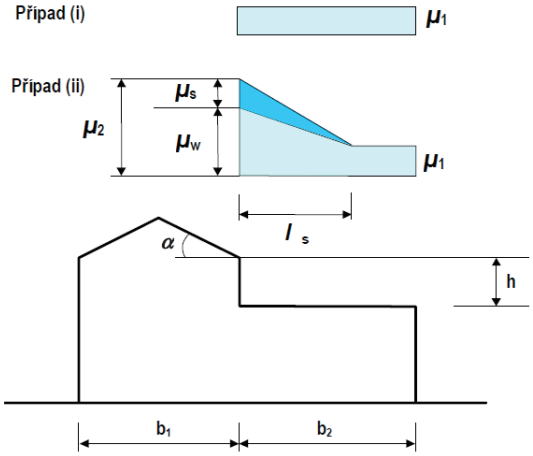


Obrázek 2- 2. zatěžovací stavy od sněhu

char. hodnota zatížení sněhem na střeše

$$s = s_k * C_e * C_t * \mu_1 = 0{,}7 * 1{,}0 * 1{,}0 * 0{,}8 = \mathbf{0{,}56\ kN/m^2}$$

Střecha přiléhající k vyšší stavbě



Obrázek 3 – zatěžovací stav od návějí

tvarový součinitel zatížení sněhem $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

tvar. souč. zohledňující sesuv sněhu $\mu_s = 0$,pro $\alpha \leq 15°$

tvar. souč. zohledňující působení větru $\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h \leq y * h / s_k$

$\mu_w = (30 + 48) / 2 * 3{,}7 \leq 2 * 3{,}7 / 0{,}7$

$\mu_w = 10{,}54 \leq 10{,}57$

rozsah hodnot μ_w ve sněhové oblasti II je dle ČSN EN 1991-1-3 národní přílohy. [NP20)]

$0{,}8 \leq \mu_w \leq 2{,}0$

délka návěje $l_s = 2h = 2 * 3,7 = 7,4$ m

char. hodnota zatížení sněhem na střeše v místě návěje

$$s^n = s_k * C_e * C_t * \mu_2 = 0,7 * 1,0 * 1,0 * 2,0 = \mathbf{1,40\ kN/m^2}$$

A. 2 Zatížení větrem

$Y_q = 1,5$

místo stavby: Plzeň

větrová oblast:		2
kategorie terénu:		3
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25 m/s
minimální výška	z_{min}	= 5 m/s
parametr drsnosti terénu	z_0	=0,3 m
součinitel směru větru	c_{dir}	= 1
součinitel orografie	c_O	= 1
součinitel ročního období	c_{season}	= 1
součinitel turbulence	k_i	= 1
měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,25 kg/m^3

souč. terénu $k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07} = 0,215$

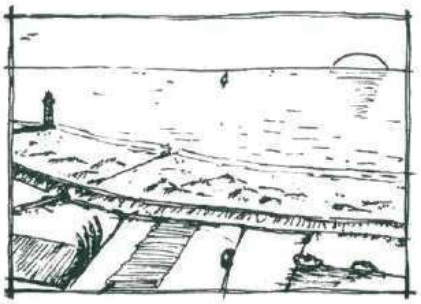
základní rychlost větru $v_b = c_{dir} \,.\, c_{season} \,.\, v_{b,0} = 1 \,.\, 1 \,.\, 25 =$ **25 m/s**

základní dynamický tlak $q_b = 0,5 \,.\, \rho \,.\, v_b^2 = 0,5 \,.\, 1,25 \,.\, 625 =$ **390,63 N/m²**

ČSN EN 1991-1-4, příloha A

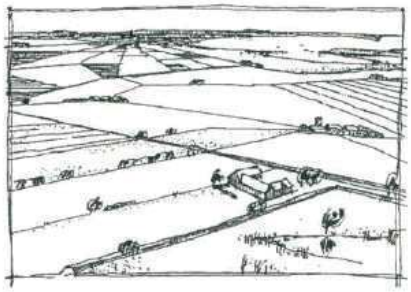
Kategorie terénu 0

Moře nebo pobřežní oblasti otevřené k moři.



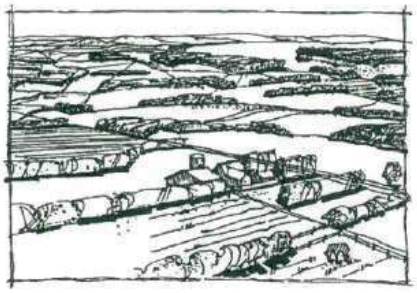
Kategorie terénu I

Jezera nebo oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek.



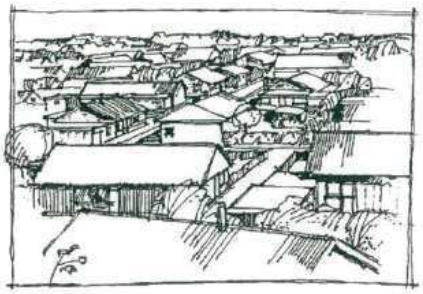
Kategorie terénu II

Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a izolovanými překážkami (stromy, budovy), vzdálenými od sebe nejméně 20násobek výšky překážek.



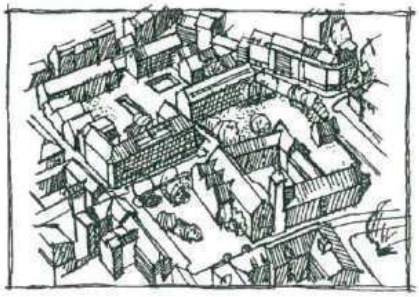
Kategorie terénu III

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, pozemními stavbami nebo izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les).



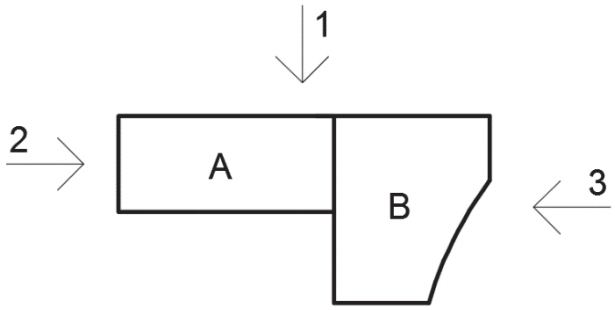
Kategorie terénu IV

Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto budovami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m.



Obrázek 4 - Kategorie terénu dle ČSN EN 1991-1-4, příloha A

Rozčlenění objektu



A, B části objektu

1, 2, 3 směry působení větru

Obrázek 5 - části objektu, směry větru

SO01

Vítr ve směru 1 na část B

výška objektu h = 9,0 m => h/d = 9,0 / 36,62 = 0,246

hloubka objektu d = 36,62 m

návětrná šířka objektu b = 73,2 m

sklon střechy (plochá) 3°

referenční výška objektu => $h < b$ => z_{e1} = 9,0 m

souč. turbulence k_I = 1

souč. drsnosti terénu

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0{,}215 \cdot \ln\left(\frac{9{,}0}{0{,}3}\right) = 0{,}73 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

char. střední rychlost větru

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 0{,}73 \cdot 1 \cdot 25 = 18{,}25 \text{ m/s}$$

směrodat. odchylka turbulence

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I = 0{,}215 \cdot 25 \cdot 1 = 5{,}375$$

intenzita turbulence

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{5{,}375}{18{,}25} = 0{,}295 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

maximální dynamický tlak ρ = 1,25 kg/m^3 … měrná hmotnost vzduchu

$$q_p(z) = \left[1 + 7 \cdot I_v(z)\right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = (1 + 7 \,.\, 0{,}295) \,.\, 0{,}5 \,.\, 1{,}25 \,.\, 18{,}25^2 = 638{,}02 \text{ N/m}^2$$

tlak větru na vnější povrchy

$$\mathbf{w_e = q_p(z) \,.\, c_{pe}} \qquad \mathbf{(kN/m^2)}$$

rozměr „e“

e = min(b; 2h) = min(73,2; 18,0) = 18,0 m

e = 18,0 m < d = 36,62 m

Tabulka 1 - Oblasti pro směr větru_svislé stěny

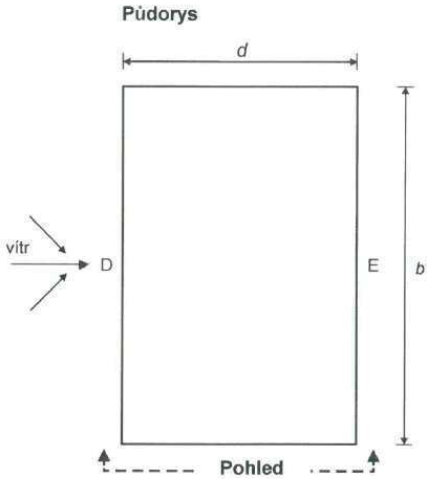
Tab. 1 **Oblast pro směr větru_svislé stěny**

h/d	A	B	C	D	F
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
0,25	-1,20	-0,8	-0,50	+0,70	-0,30
Vypočtené hodnoty w_e	*(kN/m^2)*				
	-0,766	-0,510	-0,319	+0,447	-0,191

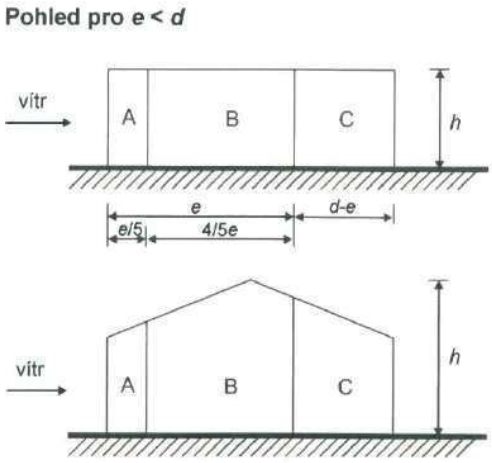
Tabulka 2 - Oblasti pro směr větru_plochá střecha s atikou

Tab. 2 **Oblast pro směr větru_plochá střecha s atikou**

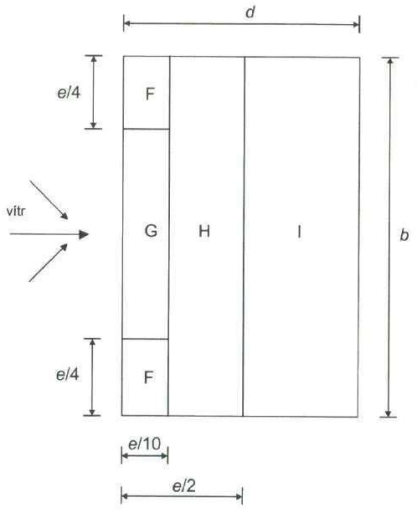
h_p/h	F	G	H	I	J	
= 0,06	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	
	-1,40	-0,9	-0,70	-0,60	+0,20	-0,20
Vypočtené hodnoty w_e	*(kN/m^2)*					
	-0,893	-0,574	-0,447	+0,383	+0,128	0,128



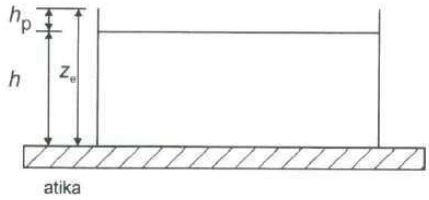
Obrázek 6 - Oblasti svislých stěn



Obrázek 5 - Oblasti svislých stěn_2



Obrázek 8 - Oblasti ploché střechy



Obrázek 9 - Oblasti ploché střechy_2

Vítr ve směru 3 na část B

výška objektu h = 9,0 m => h/d = 9,0 / 73,2 = 0,123

hloubka objektu d = 73,2 m

návětrná šířka objektu b = 36,62 m

sklon střechy (plochá) 3°

referenční výška objektu => $h < b$ => z_{e1} = 9,0 m

souč. turbulence k_I = 1

souč. drsnosti terénu

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0{,}215 \cdot \ln\left(\frac{9{,}0}{0{,}3}\right) = 0{,}73 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

char. střední rychlost větru

$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 0{,}73 \cdot 1 \cdot 25 = 18{,}25$ m/s

směrodat. odchylka turbulence

$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I = 0{,}215 \cdot 25 \cdot 1 = 5{,}375$

intenzita turbulence

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{5{,}375}{18{,}25} = 0{,}295 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

maximální dynamický tlak ρ = 1,25 kg/m^3 … měrná hmotnost vzduchu

$$q_p(z) = \left[1 + 7 \cdot I_v(z)\right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = (1 + 7 \cdot 0{,}295) \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}25 \cdot 18{,}25^2 = 638{,}02 \text{ N/m}^2$$

tlak větru na vnější povrchy

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe} \quad \text{(kN/m}^2\text{)}$$

rozměr „e“

e = min(b; 2h) = min(73,2; 18,0) = 18,0 m

e = 18,0 m < d = 36,62 m

Tabulka 3 - Oblasti pro směr větru_svislé stěny

Tab. 3 **Oblast pro směr větru_svislé stěny**

h/d	A	B	C	D	F
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
0,123	-1,20	-0,8	-0,50	+0,70	-0,30
Vypočtené hodnoty w_e (kN/m²)					
	-0,766	-0,510	-0,319	+0,447	-0,191

Tabulka 4 - Oblasti pro směr větru_plocha střecha s atikou

Tab. 4 **Oblast pro směr větru_plochá střecha s atikou**

h_p/h = 0,06	F	G	H	I	J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	
	-1,40	-0,9	-0,70	-0,60	+0,20	-0,20
Vypočtené hodnoty w_e (kN/m²)						
	-0,893	-0,574	-0,447	+0,383	+0,128	0,128

Vítr příčný – kolmo na hřeben_směr 1 na část A

výška objektu h = 5,8 m => h/d = 5,82 / 18,4 = 0,316

hloubka objektu d = 18,4 m

návětrná šířka objektu b = 73,2 m

sklon střechy (sedlová) 5°

referenční výška objektu => $h < b$ => z_{e1} = 5,82 m

souč. turbulence k_I = 1

souč. drsnosti terénu

$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0{,}215 \cdot \ln\left(\frac{5{,}82}{0{,}3}\right)$ = 0,64 (pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$)

char. střední rychlost větru

$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b$ = 0,64 . 1 . 25 = 16 m/s

směrodat. odchylka turbulence

$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I$ = 0,215 . 25 . 1 = 5,375

intenzita turbulence

$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{5{,}375}{16}$ = 0,336 (pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$)

maximální dynamický tlak ρ = 1,25 kg/m^3 … měrná hmotnost vzduchu

$q_p(z) = \left[1 + 7 \cdot I_v(z)\right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$ = (1 + 7 . 0,336) . 0,5 . 1,25 . 16^2 = 536,32 N/m^2

tlak větru na vnější povrchy

$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$ (kN/m^2)

rozměr „e“

e = min(b; 2h) = min(73,2; 11,64) = 11,64 m

e = 11,64 m < d = 18,4 m

Tabulka 5 - Oblast pro směr větru_svislé stěny

Tab. 5 **Oblast pro směr větru_svislé stěny**

h/d	A	B	C	D	F
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
0,316	-1,20	-0,85	-0,50	+0,71	-0,32
Vypočtené hodnoty w_e (kN/m²)					
	-0,644	-0,456	-0,268	+0,381	-0,172

Tabulka 6 - Oblast pro směr větru_sedlová střecha, varianta 1

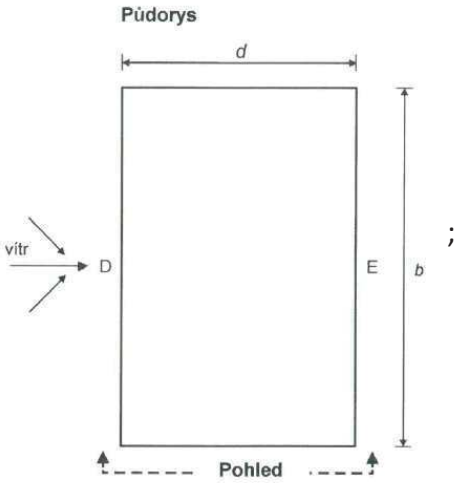
Tab. 6 **Oblast pro směr větru_sedlová střecha, varianta 1**

$\alpha = 5°$	F	G	H	I	J
$\theta = 0°$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
	-1,70	-1,20	-0,60	-0,60	+0,20
Vypočtené hodnoty w_e (kN/m²)					
	-0,912	-0,644	-0,322	+0,322	+0,107

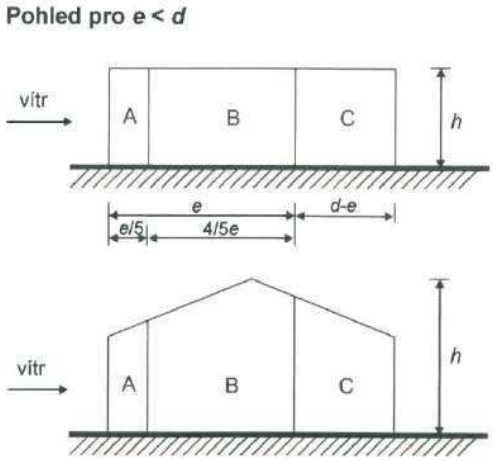
Tabulka 7 - Oblast pro směr větru_sedlová střecha, varianta 2

Tab. 7 **Oblast pro směr větru_sedlová střecha, varianta 2**

$\alpha = 5°$	F	G	H	I	J
$\theta = 0°$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
	+0,00	+0,00	+0,00	-0,60	-0,60
Vypočtené hodnoty w_e (kN/m²)					
	+0,00	+0,00	+0,00	+0,322	+0,322

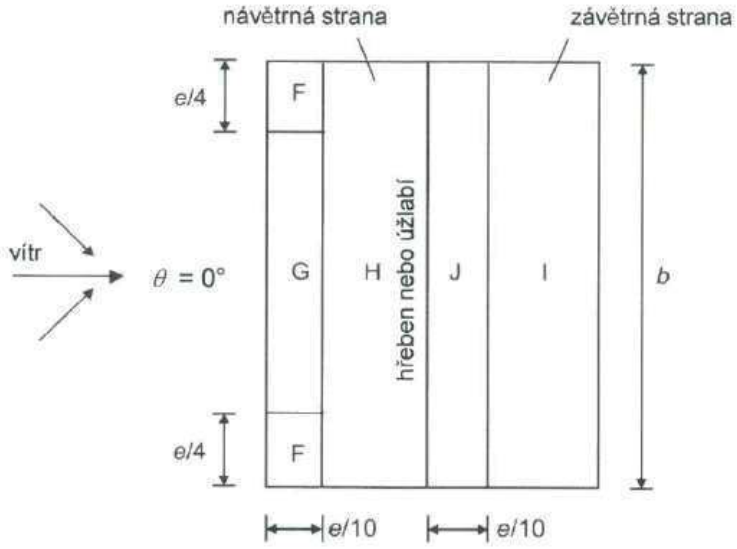


;



Tabulka 10 - Oblast svislých stěn_1

Obrázek 11 - Oblast svislých stěn_2



Obrázek 12 - Oblasti ploché střechy

Vítr podélný – rovnoběžně s hřebenem_směr 2 na část A

výška objektu h = 5,82 m => h/d = 5,82 / 73,2 = 0,08

hloubka objektu d = 73,2 m

návětrná šířka objektu b = 18,4 m

sklon střechy (sedlová) 5°

referenční výška objektu => $h < b$ => z_{e1} = 5,82 m

souč. turbulence k_I = 1

souč. drsnosti terénu

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0{,}215 \cdot \ln\left(\frac{5{,}82}{0{,}3}\right) = 0{,}64 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

char. střední rychlost větru

$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 0{,}64 \cdot 1 \cdot 25 = 16$ m/s

směrodat. odchylka turbulence

$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I = 0{,}215 \cdot 25 \cdot 1 = 5{,}375$

intenzita turbulence

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{5{,}375}{16} = 0{,}336 \quad (\text{pro } z_{min} \le z \le z_{max})$$

maximální dynamický tlak ρ = 1,25 kg/m^3 … měrná hmotnost vzduchu

$$q_p(z) = \left[1 + 7 \cdot I_v(z)\right] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = (1 + 7 \cdot 0{,}336) \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}25 \cdot 16^2 = 536{,}32 \text{ N/m}^2$$

tlak větru na vnější povrchy

$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$ (kN/m^2)

rozměr „e“

e = min(b; 2h) = min(18,4; 11,64) = 11,64 m

e = 11,64 m < d = 73,2 m

Tabulka 8 – Oblast pro směr větru_svislé stěny

Tab. 4 **Oblast pro směr větru_svislé stěny**

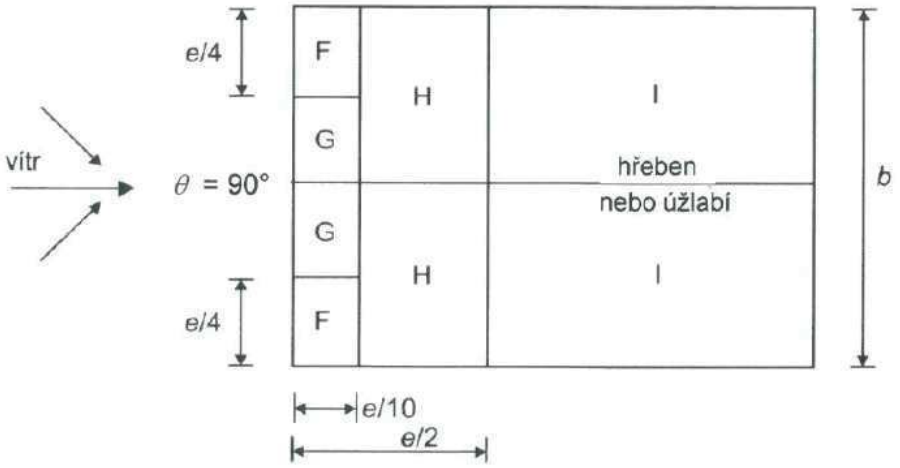
h/d	A	B	C	D	F
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
≤0,25	-1,20	-0,80	-0,50	+0,70	-0,30
Vypočtené hodnoty w_e	*(kN/m²)*				
	-0,644	-0,429	-0,268	+0,375	-0,161

Pozn. Na návětrné a závětrné straně (oblast D a E) pozemní stavby, lze vzít v úvahu nedostatečnou korelace tlaků větru. Tu lze uvažovat pro pozemní stavby h/d ≤ 0,25, tak že se výsledná síla násobí hodnotou 0,85

Tabulka 9 - Oblast pro směr větru_sedlová střecha

Tab. 5 **Oblast pro směr větru_sedlová střecha**

α = 5°	F	G	H	I
θ = 90°	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
	-1,60	-1,30	-0,70	-0,60
Vypočtené hodnoty w_e	*(kN/m²)*			
	-0,858	-0,697	-0,375	+0,322



Obrázek 13 - Oblast sedlové střechy

B. Užitná zatížení

$Y_q = 1,5$

Kategorie C3 – Plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí

$$q_k = 4,0\ kN/m^2$$

Kategorie H – Střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

$$q_k = 0,75\ kN/m^2$$

C. Vlastní tíhy konstrukcí

$Y_q = 1,35$

SO01

Tabulka 10 - Skladba podlahy stropu 1.NP

Skladba podlahy stropu 1. NP				
Vrstva	d (m)	Objemová hmotnost (kg/m^3)	Plošná hmotnost (kg/m^2)	Char. zatížení q_k (kN/m^2)
Keramická dlažba RAKO	0,008	2250	18,03	0,180
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	0,004	1250	5,00	0,050
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-			
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	0,050	2200	110	1,100
Separační PE fólie	-			
Tepelná izolace Isover N	0,050	100	5	0,050
Železobetonová stropní deska C25/30 + výztuž B500B	0,160	2300	352	3,520
Vzduchová mezera	0,628			
Zavěšený SDK podhled Rigips RF (DF) -Křížový rošt z R-CD profilů	0,013	-	12	0,120
Celkem	0,862			5,020

Tabulka 11 - Skladba střešní konstrukce

Skladba střešní konstrukce				
Vrstva	d (m)	Objemová hmotnost (kg/m^3)	Plošná hmotnost (kg/m^2)	Char. zatížení q_k (kN/m^2)
Hydroizolace Akroplan PVC-P	0,0035	1860	6,51	0,065
Tepelná izolace Isover EPS 100	0,120	23	2,76	0,028
Spádové klíny Isover EPS 100	0,080	23	1,84	0,018
Tepelná izolace Isover EPS 100	0,140	23	3,22	0,032
Parozábrana Glastek AL 40 Mienral	0,004	1150	4,60	0,046
Penetrační nátěr Dekprimer	-			
Železobetonová stropní deska C25/30 + výztuž B500B	0,160	2300	352	3,52
Vzduchová mezera	0,628			
Zavěšený SDK podhled Rigips RF (DF) -Křížový rošt z R-CD profilů	0,013	-	12	0,12
Celkem	1,086			3,829

Tabulka 12 - Skladba stěnové konstrukce

Skladba stěnové konstrukce				
Vrstva	d (m)	Objemová hmotnost (kg/m^3)	Plošná hmotnost (kg/m^2)	Char. zatížení q_k (kN/m^2)
Stěnový sendvičový panel Kingspan KS1150 NC, EW30 DP1, s jádrem QUAR CORE	0,150	-	14,77	0,148
Celkem	0,150			0,148

Skladba prosklené fasády

Modulová šířka fasády

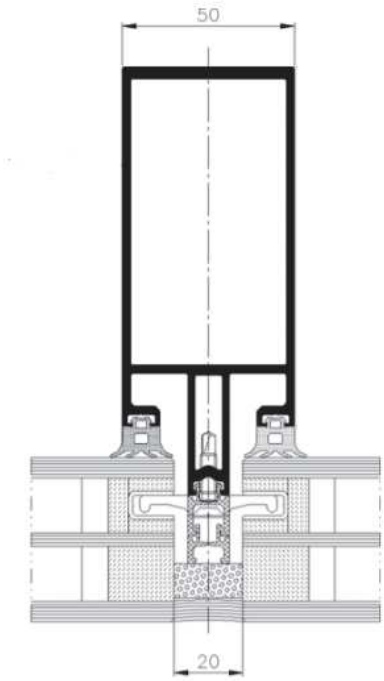
b_1 = 6,33 m

b_2 = 6,55 m

b_3 = 6,84 m

b_4 = 7,25 m

Detail profilu a zasklení:



Obrázek 14 - Detail zasklení

Hliníkový profil

Slitina hliníku	y = 27 kN/m^3
Počet svislých profilů	4
Počet vodorovných profilů	3
Plocha průřezu	1338,93 mm^2
Tíha profilu	q_{prof} = 27 * 0,00133893 = 0,036 kN/m

Zatížení na sloup od hliníkových profilů

zatížení poloviny modulu:

1. NP

Modul 1 0,036 * (4 * 4,7 + 3 * 6,33) = 1,36 kN

1,36 / 2 = 0,68 / 4,7 = **0,14 kN/m**

Modul 2 0,036 * (4 * 4,7 + 3 * 6,55) = 1,38 kN

1,38 / 2 = 0,68 / 4,7 = **0,15 kN/m**

Modul 3 0,036 * (4 * 4,7 + 3 * 6,84) = 1,42 kN

1,42 / 2 = 0,68 / 4,7 = **0,15 kN/m**

Modul 4 0,036 * (4 * 4,7 + 3 * 7,25) = 1,46 kN

1,46 / 2 = 0,68 / 4,7 = **0,16 kN/m**

2. NP

Modul 1 0,036 * (4 * 4,1 + 3 * 6,33) = 1,27 kN

1,27 / 2 = 0,64 / 4,1 = **0,16 kN/m**

Modul 2 0,036 * (4 * 4,1 + 3 * 6,55) = 1,30 kN

1,3 / 2 = 0,65 / 4,1 = **0,16 kN/m**

Modul 3 0,036 * (4 * 4,1 + 3 * 6,84) = 1,33 kN

1,33 / 2 = 0,66 / 4,1 = **0,16 kN/m**

Modul 4 0,036 * (4 * 4,1 + 3 * 7,25) = 1,37 kN

1,37 / 2 = 0,69 / 4,1 = **0,17 kN/m**

Zasklení

Tabulové sklo y = 25 kN/m^3

Tloušťka skel 6 + 4 + 6 mm = 16 mm = 0,016 m

Zatížení na sloup od zasklení

zatížení poloviny modulu:

Modul 1 25 * 6,33 * 0,016 = 2,532 kN/m

2,532 / 2 = **1,27 kN/m**

Modul 2 25 * 6,55 * 0,016 = 2,620 kN/m

2,620 / 2 = **1,31 kN/m**

Modul 3 25 * 6,84 * 0,016 = 2,736 kN/m

	2,736 / 2	= **1,37 kN/m**
Modul 4	25 * 7,25 * 0,016 = 2,900 kN/m	
	2,900 / 2	= **1,45 kN/m**

Zatížení na sloup od prosklené fasády

1. NP

Sloup 1	0,44 + (0,14 + 1,27)	= **1,85 kN/m**
Sloup 2	(0,14 + 1,27) + (0,15 + 1,31)	= **2,86 kN/m**
Sloup 3	(0,15 + 1,31) + (0,15 + 1,37)	= **2,97 kN/m**
Sloup 4	(0,15 + 1,37) + (0,16 + 1,45)	= **3,12 kN/m**
Sloup 5	(0,16 + 1,45) + 0,44	= **2,04 kN/m**

2. NP

Sloup 1	0,44 + (0,16 + 1,27)	= **1,87 kN/m**
Sloup 2	(0,16 + 1,27) + (0,16 + 1,31)	= **2,90 kN/m**
Sloup 3	(0,16 + 1,31) + (0,16 + 1,37)	= **3,00 kN/m**
Sloup 4	(0,16 + 1,37) + (0,17 + 1,45)	= **3,15 kN/m**
Sloup 5	(0,17 + 1,45) + 0,44	= **2,06 kN/m**

Tabulka 14 - Skladba střešní konstrukce

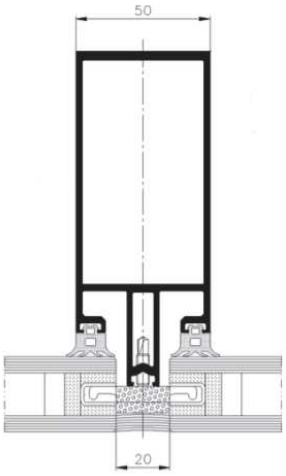
Skladba střešní konstrukce				
Vrstva	d (m)	Objemová hmotnost (kg/m^3)	Plošná hmotnost (kg/m^2)	Char. zatížení q_k (kN/m^2)
Střešní sendvičový panel Kingspan KS1000 RW, RE 30 DP3, Broof (t_3), s jádrem QUAD CORE	0,08	-	10,83	0,108
Celkem	862,00			0,108

Skladba prosklené fasády

Výška prosklené fasády h = 4,5 m

Modulová šířka fasády b = 6,0 m

Detail profilu a zasklení:



Obrázek 15 - Detail zasklení

Hliníkový profil

Slitina hliníku y = 27 kN/m^3

Počet svislých profilů 4

Počet vodorovných profilů 4

Plocha průřezu 1338,93 mm^2

Tíha profilu q_{prof} = 27 * 0,00133893 = 0,036 kN/m

Zasklení

Tabulové sklo y = 25 kN/m^3

Tloušťka skel 6 + 6 mm = 12 mm = 0,012 m

Zatížení na sloup

zatížení modulu:

Od hliníkových profilů 0,036 * (4 * 4,5 + 4 * 6,0) = 1,512 kN

1,512 / 4,5 = **0,336 kN/m**

Od zasklení 25 * 6,0 * 0,012 = **1,800 kN/m**

Celkem

Char. zatížení na výšku modulu 0,336 + 1,800 = **2,136 kN/m**

D. Posouzení vybraných prvků SO01

D. 1 Návrh a posouzení železobetonového sloupu

Výpočtový model

Popis

Výpočtový model byl zpracován v softwaru Scia Engineer. SO01 je vymodelován jako železobetonový skelet o dvou nadzemních podlaží. Posuzovaný prvek bude vnitřní sloup zatížen maximální normálovou silou, proto byl výpočtový model zjednodušen.

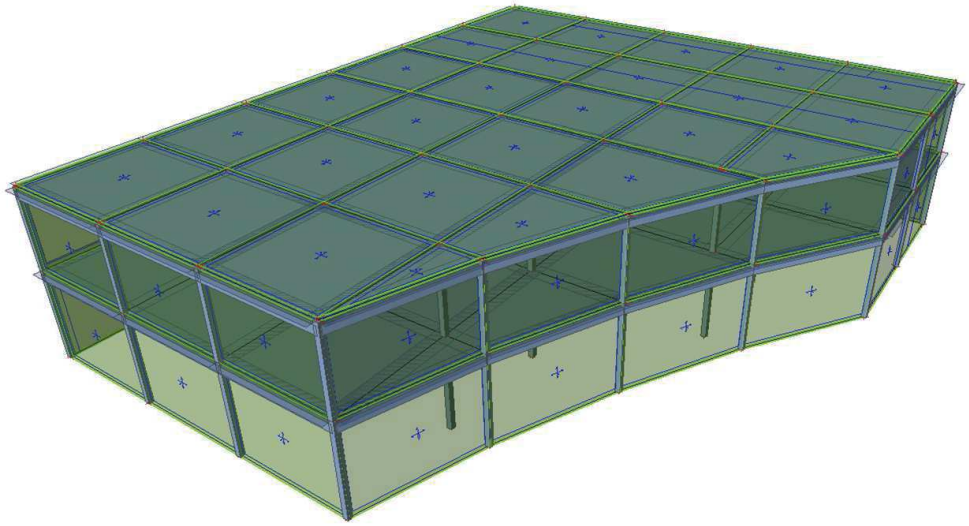
1. Obsah

1. Obsah 25
2. Výpočtový model 26
3. Výpočtový model 26
4. Průřezy 27
5. Materiály 28
6. Zatěžovací stavy 28
7. Skupiny zatížení 29
8. ZS2 - tíha střešního pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno 29
9. ZS2 - tíha střešního pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota 30
10. ZS3 - tíha podlahové konstrukce / Hodnota pro výpočet / Hodnota 30
11. ZS4 - tíha obvodového pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota 31
12. ZS5 - užitné žatížení střech - kat. H / Hodnota pro výpočet / Hodnota 31
13. ZS7 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 32
14. ZS7 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 32
15. ZS8 - užitné žatížení podlaží - kat. C2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 33
16. ZS9 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 33
17. ZS10 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 34
18. ZS11 - sníh 100% / Hodnota pro výpočet / Hodnota 34
19. ZS12 - sníh_varianta 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 35
20. ZS13 - sníh_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 35
21. 3DVítr1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 36
22. 3DVítr2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 36
23. 3DVítr3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 37
24. 3DVítr4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 37
25. 3DVítr5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 38
26. 3DVítr6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 38
27. 3DVítr7 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 39
28. 3DVítr8 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 39
29. 3DVítr9 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 40
30. 3DVítr10 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 40
31. 3DVítr11 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 41
32. 3DVítr12 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 41
33. 3DVítr13 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 42
34. 3DVítr14 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 42
35. 3DVítr15 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 43
36. 3DVítr16 / Hodnota pro výpočet / Hodnota 43
37. Vnitřní síly na prutu; N 44
38. Vnitřní síly na prutu; My 44

Studentská verze
Studentská verze
Studentská verze

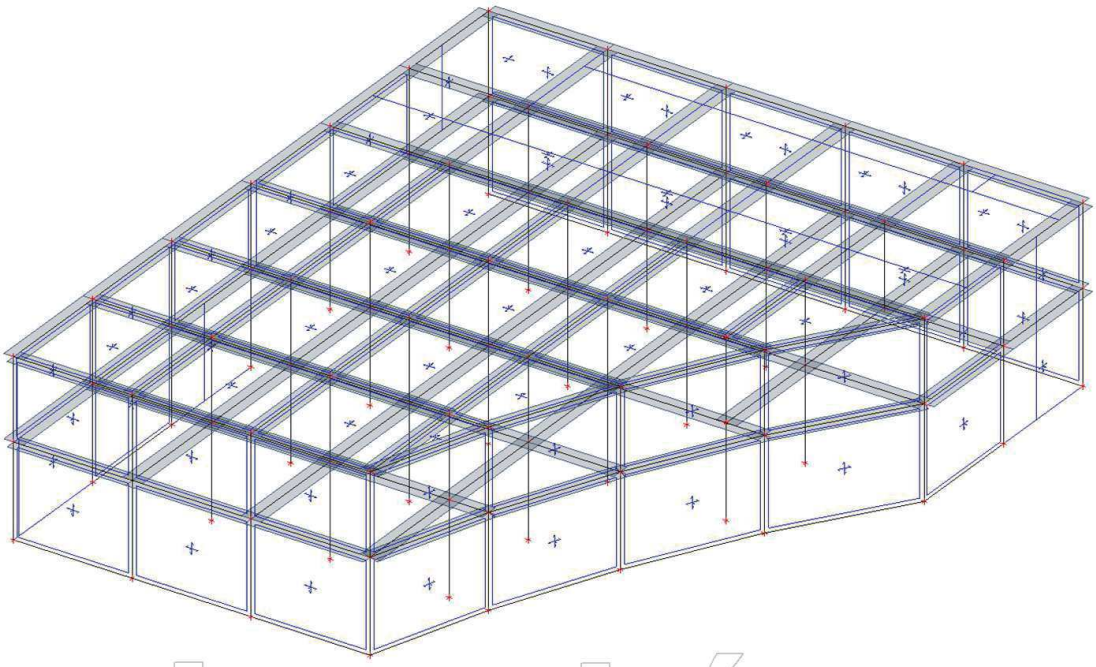
2. Výpočtový model

Studentská verze



Studentská verze

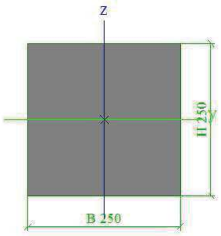
3. Výpočtový model

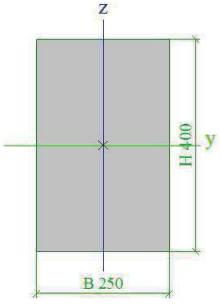


Studentská verze

4. Průřezy

Studentská verze

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 250	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	6,2500e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	5,2083e-02	5,2083e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,0000e+00	1,0000e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	125	125
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,2552e-04	3,2552e-04
i_y [mm], i_z [mm]	72	72
$W_{el,y}$ [m³], $W_{el,z}$ [m³]	2,6042e-03	2,6042e-03
$W_{pl,y}$ [m³], $W_{pl,z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	5,4973e-04	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

CS2		
Typ	Obdélník	
Detailní	400; 250	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	1,0000e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	8,3333e-02	8,3333e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,3000e+00	1,3000e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	125	200
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,3333e-03	5,2083e-04
i_y [mm], i_z [mm]	115	72
$W_{el,y}$ [m³], $W_{el,z}$ [m³]	6,6667e-03	4,1667e-03
$W_{pl,y}$ [m³], $W_{pl,z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,2737e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Studentská verze

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$c_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
$c_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS

Vysvětlivky symbolů	
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Studentská verze

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

5. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Vysvětlivky symbolů	
Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
ZS1 - vlastní tíha		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2 - tíha střešního pláště		Stálé Standard	SZ1			
ZS3 - tíha podlahové konstrukce		Stálé Standard	SZ1			
ZS4 - tíha obvodového pláště		Stálé Standard	SZ1			
ZS5 - užitné žatížení střech - kat. H	Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS6 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 1	Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS7 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 2	Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS8 - užitné žatížení podlaží - kat. C2	Standard	Proměnné Statické	SZ3		Střednědobé	Žádný
ZS9 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 1	Standard	Proměnné Statické	SZ3		Střednědobé	Žádný
ZS10 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 2	Standard	Proměnné Statické	SZ3		Střednědobé	Žádný
ZS11 - sníh 100%	Sníh	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
ZS12 - sníh_varianta 1	Sníh	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
ZS13 - sníh_varianta 2	Sníh	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr1	0, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr2	0, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr3	0, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr4	0, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ4			Žádný

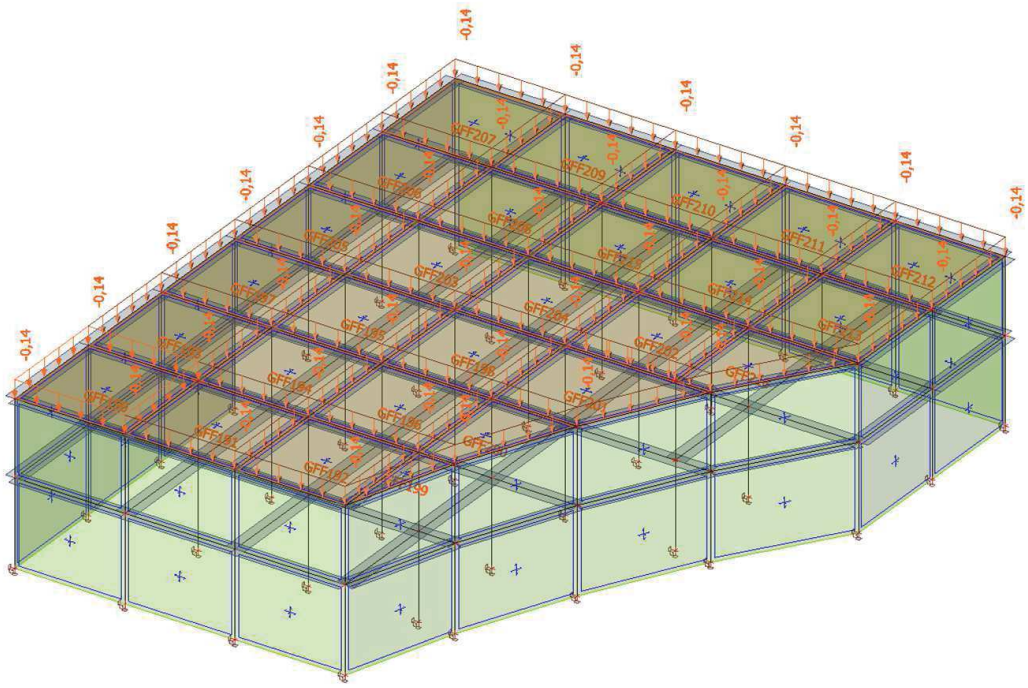
Studentská verze

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
	Statický vítr	Statické				
3DVítr5	90, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr6	90, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr7	90, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr8	90, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr9	180, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr10	180, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr11	180, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr12	180, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr13	270, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr14	270, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr15	270, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
3DVítr16	270, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ4			Žádný

7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy
SZ3	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění
SZ5	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ4	Proměnné	Výběrová	Vítr

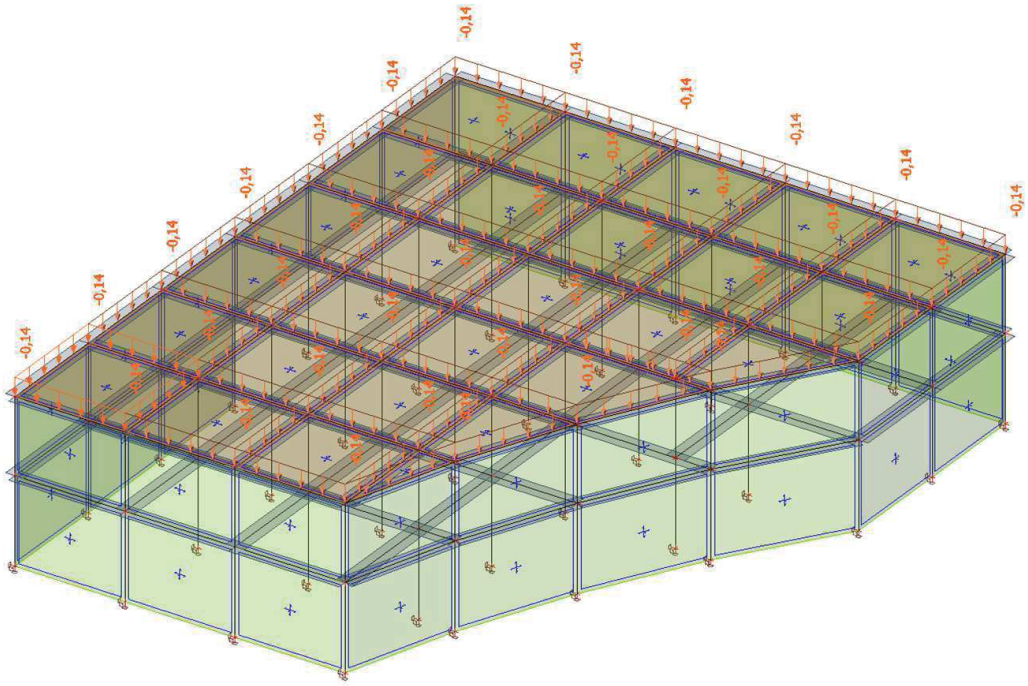
8. ZS2 - tíha střešního pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno



Studentská verze

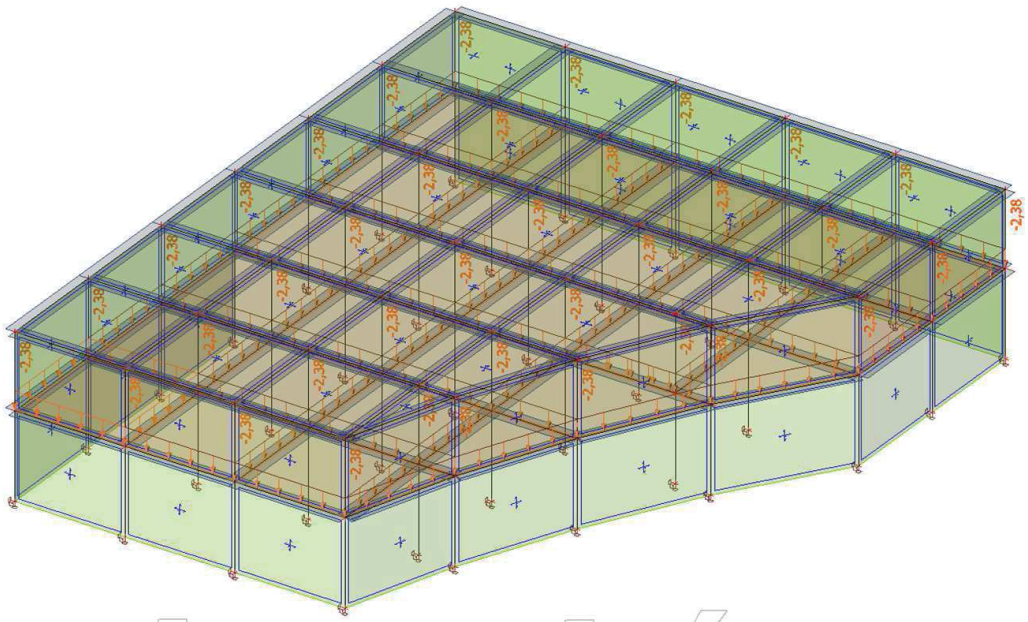
9. ZS2 - tíha střešního pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

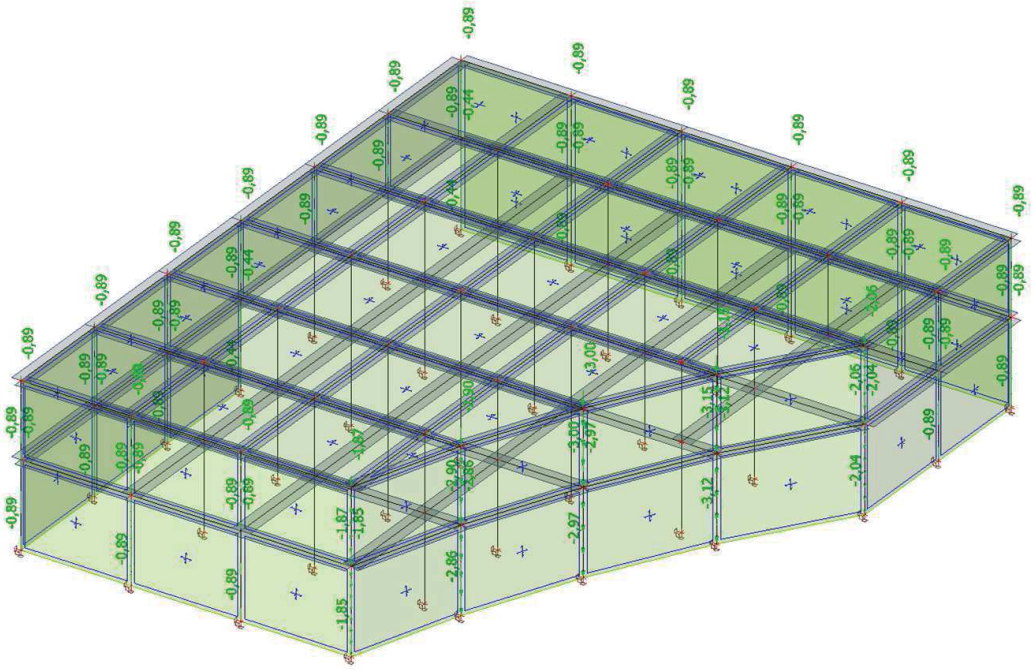
10. ZS3 - tíha podlahové konstrukce / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

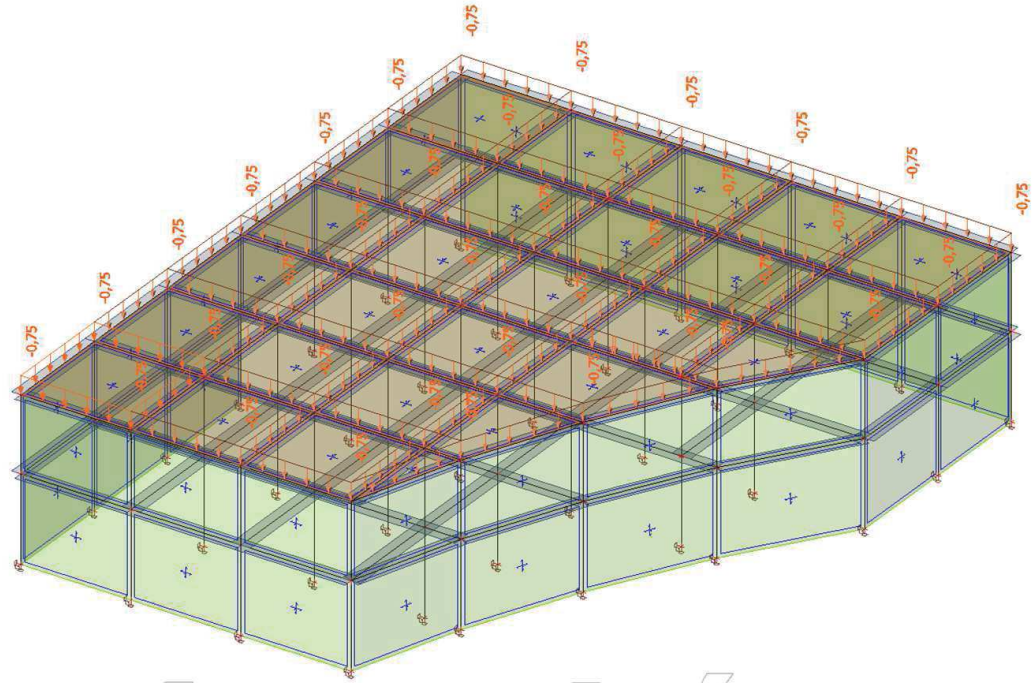
11. ZS4 - tíha obvodového pláště / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

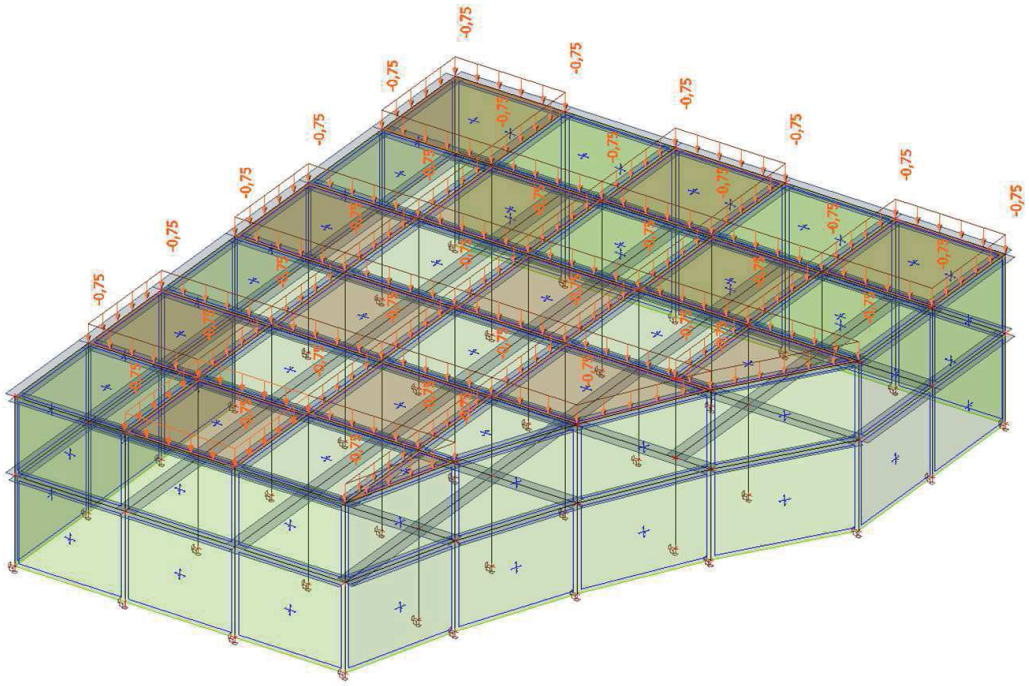
12. ZS5 - užitné žatížení střech - kat. H / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

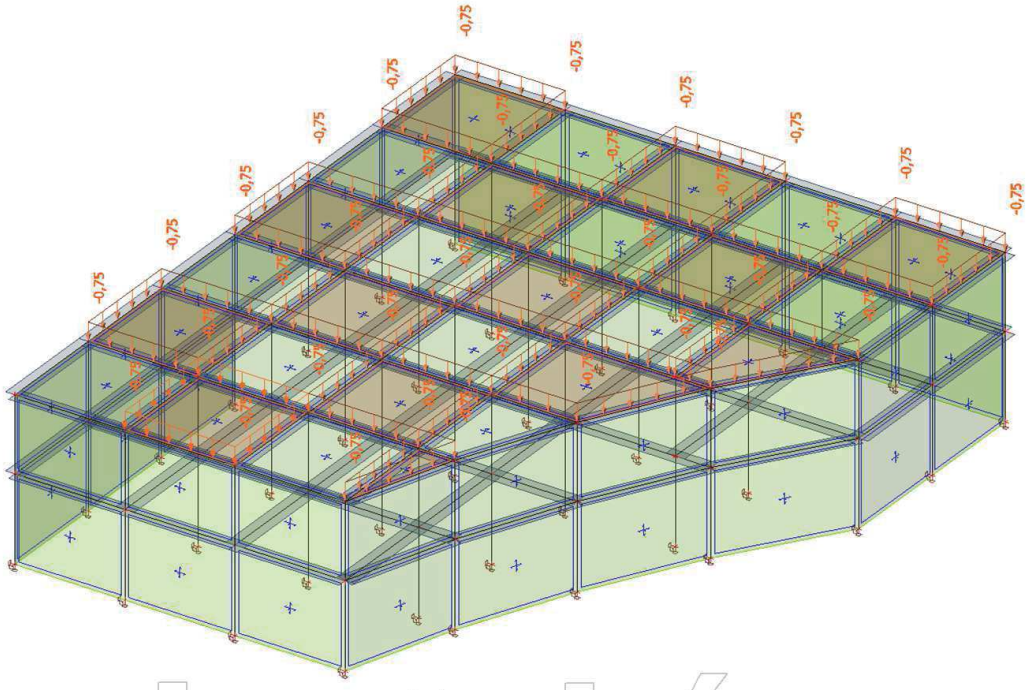
13. ZS7 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

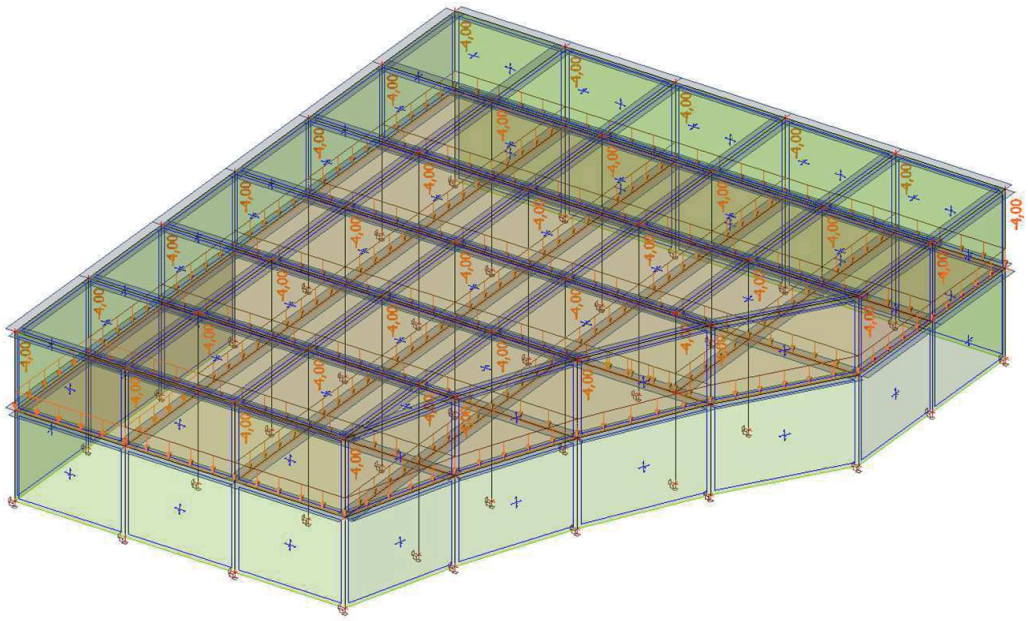
14. ZS7 - užitné žatížení střech - kat. H_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

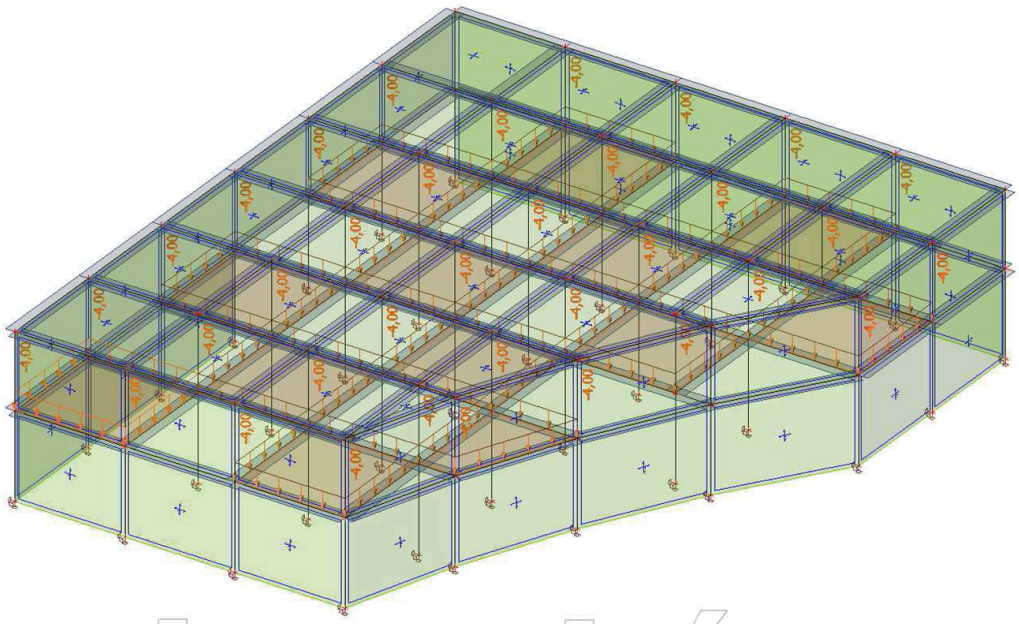
15. ZS8 - užitné žatížení podlaží - kat. C2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

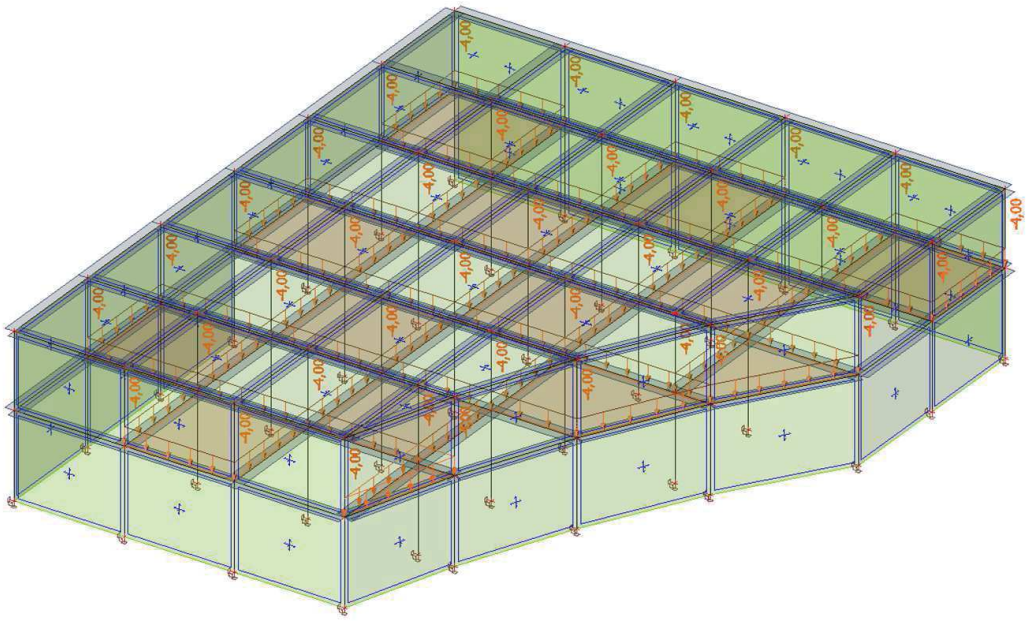
16. ZS9 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

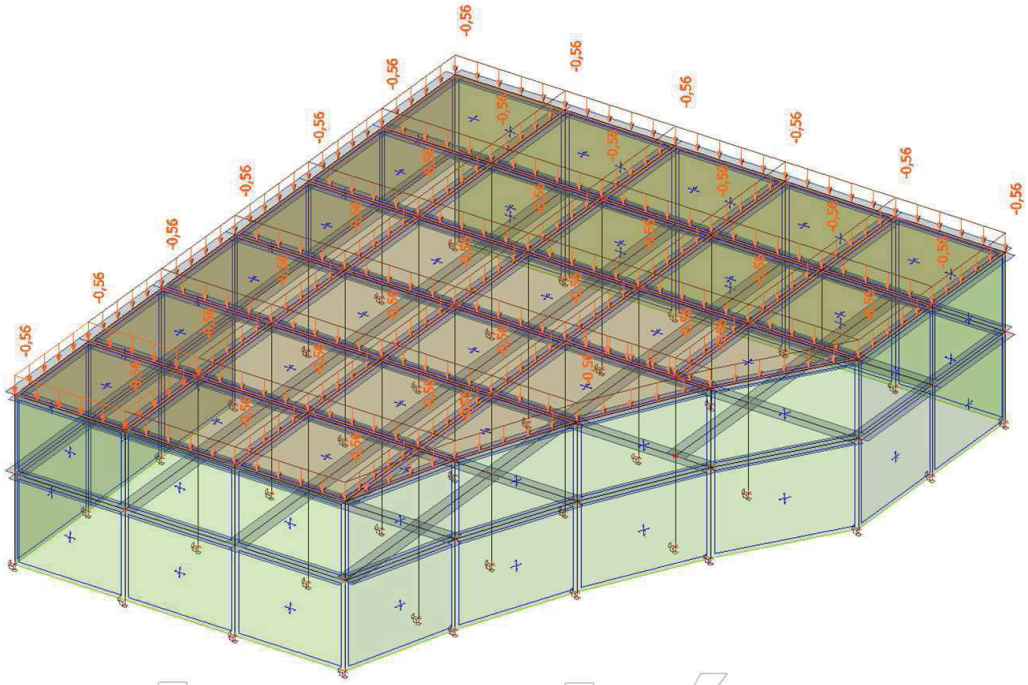
17. ZS10 - užitné žatížení podlaží - kat. C2_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

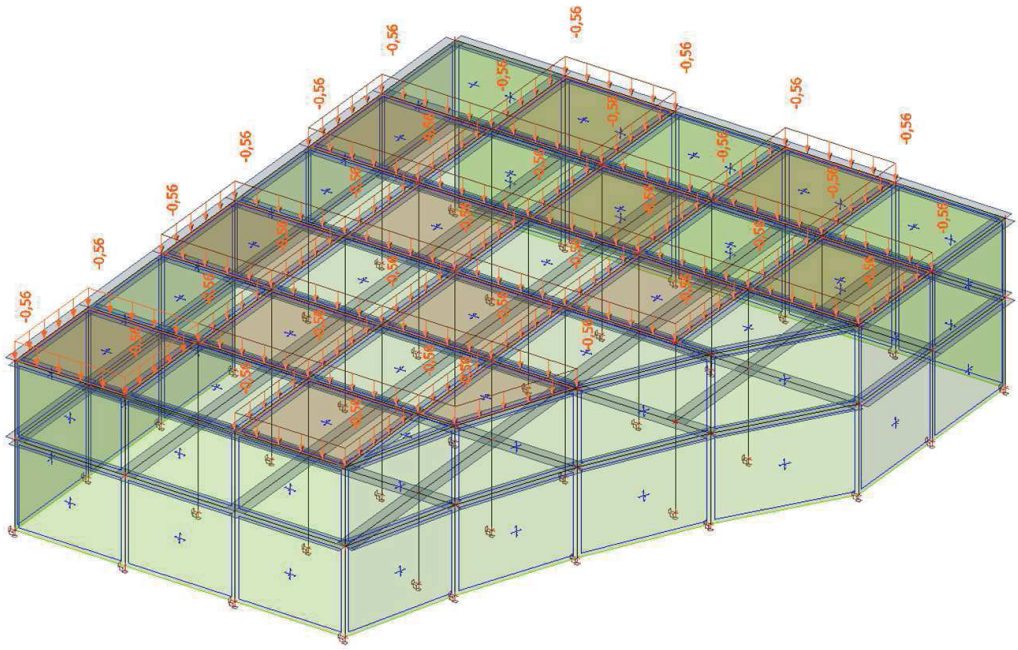
18. ZS11 - sníh 100% / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

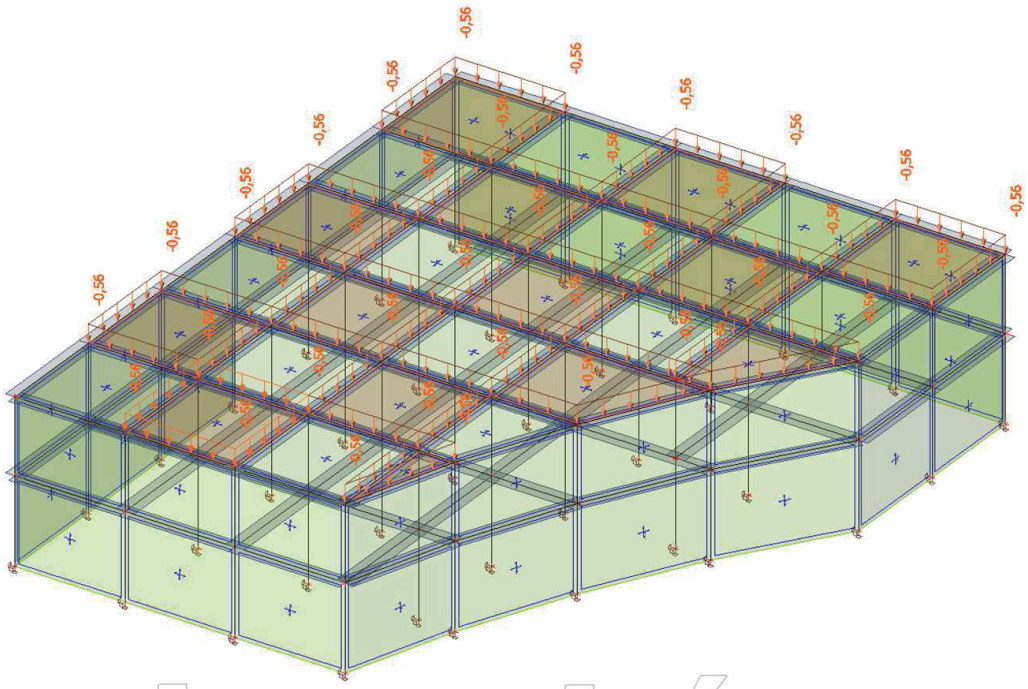
19. ZS12 - sníh_varianta 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

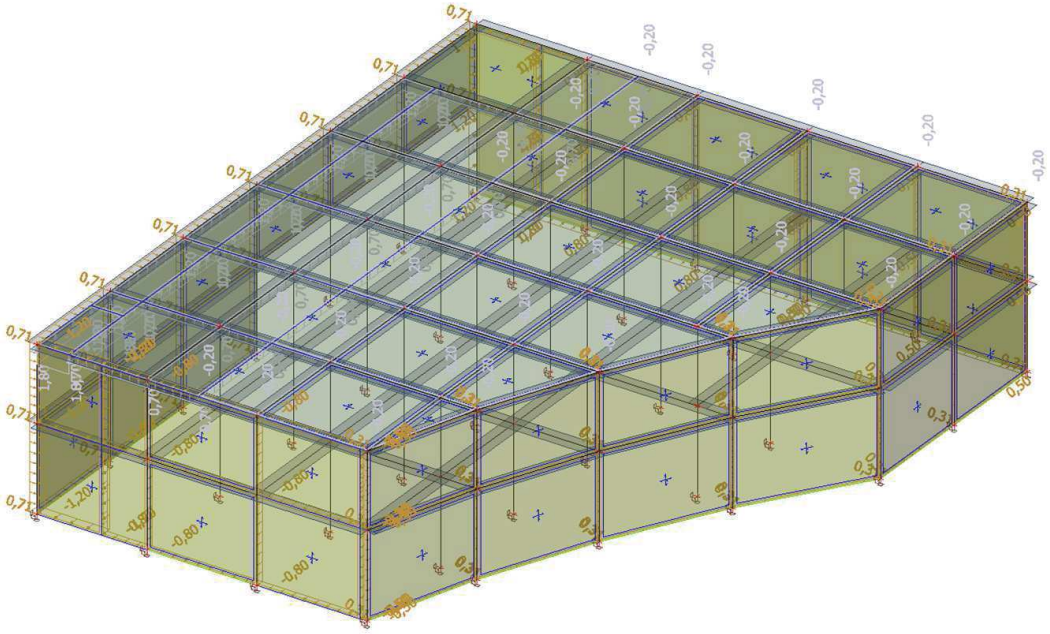
20. ZS13 - sníh_varianta 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

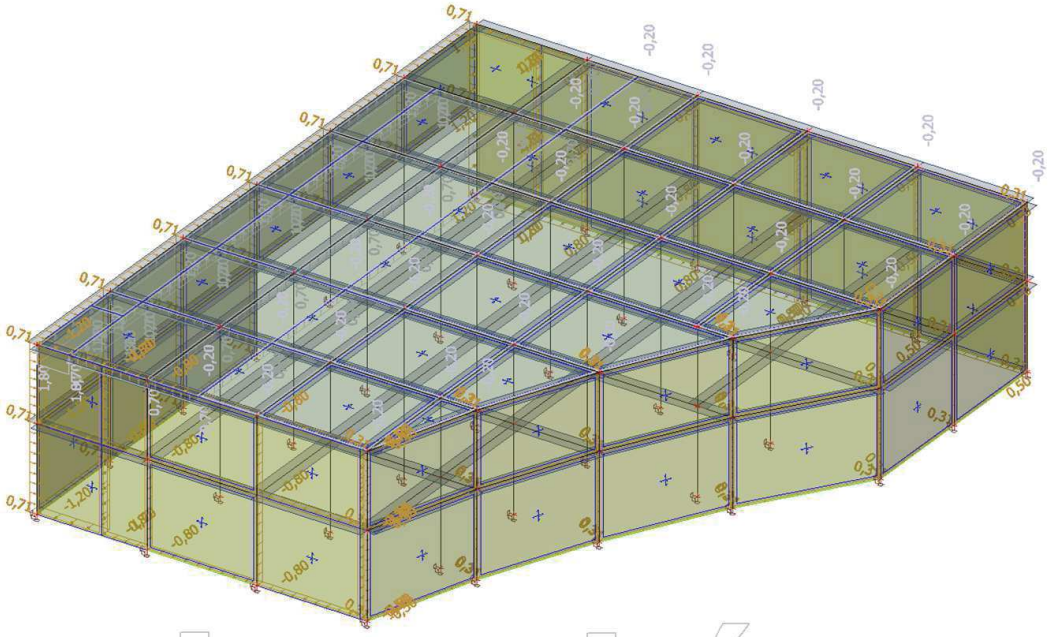
21. 3DVítr1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

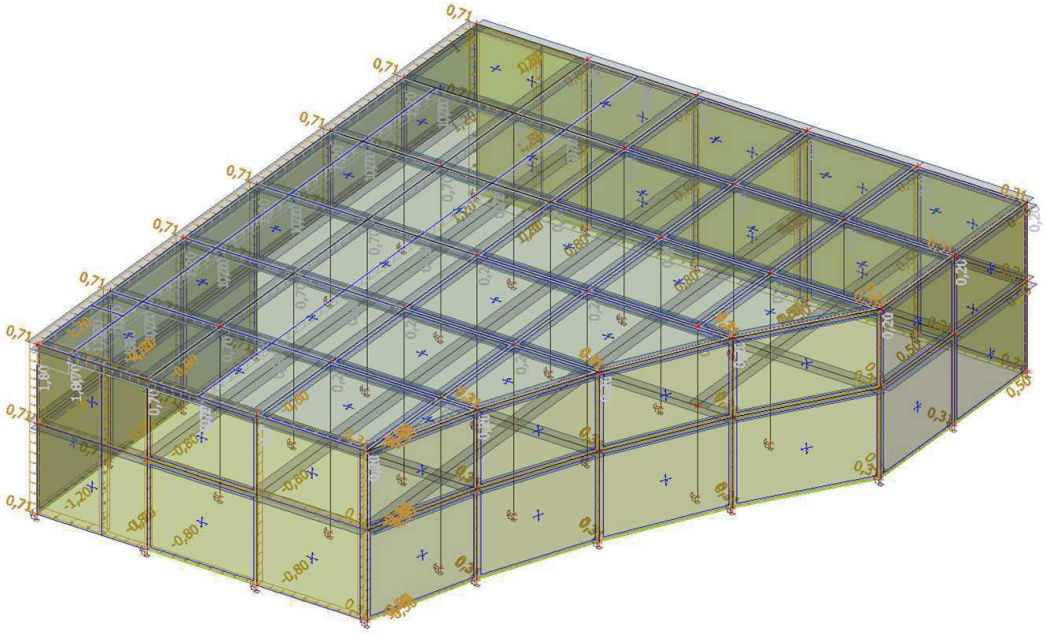
22. 3DVítr2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

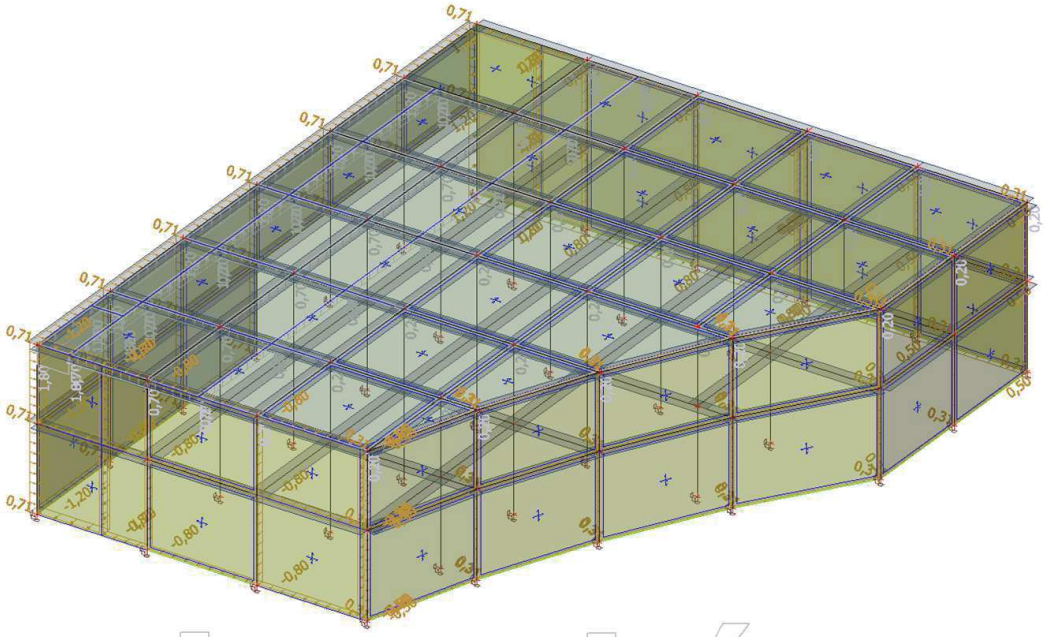
23. 3DVítr3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

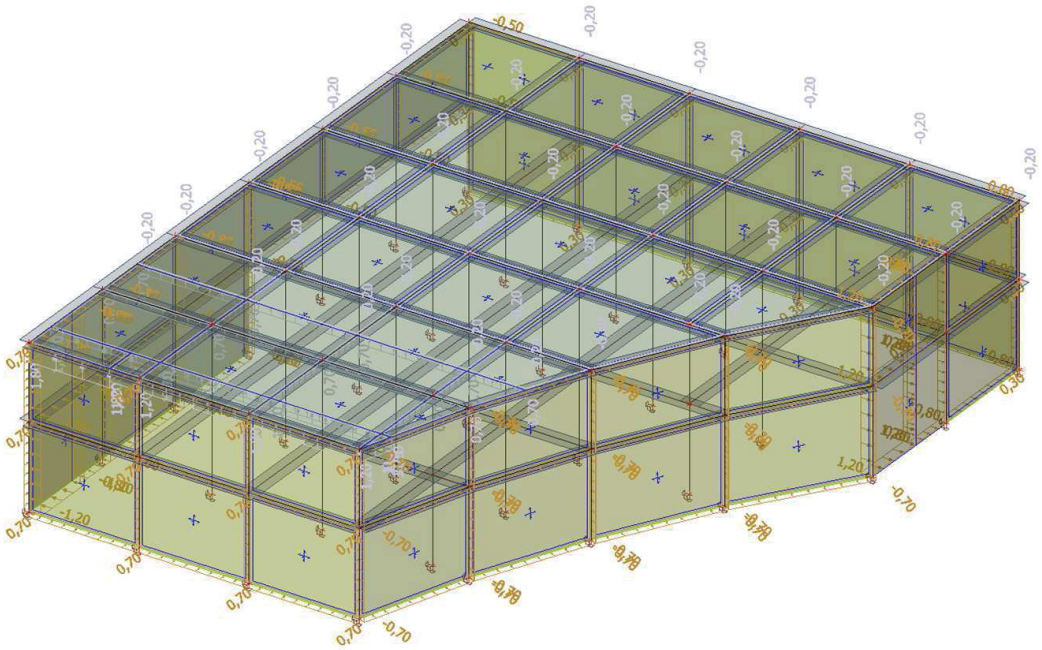
24. 3DVítr4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

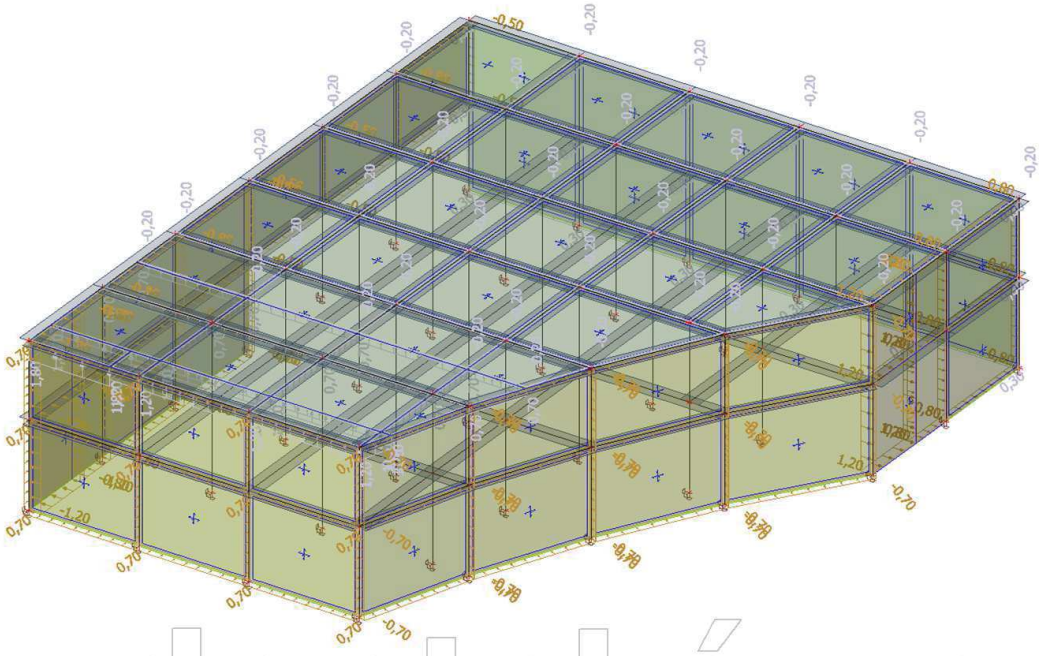
25. 3DVítr5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

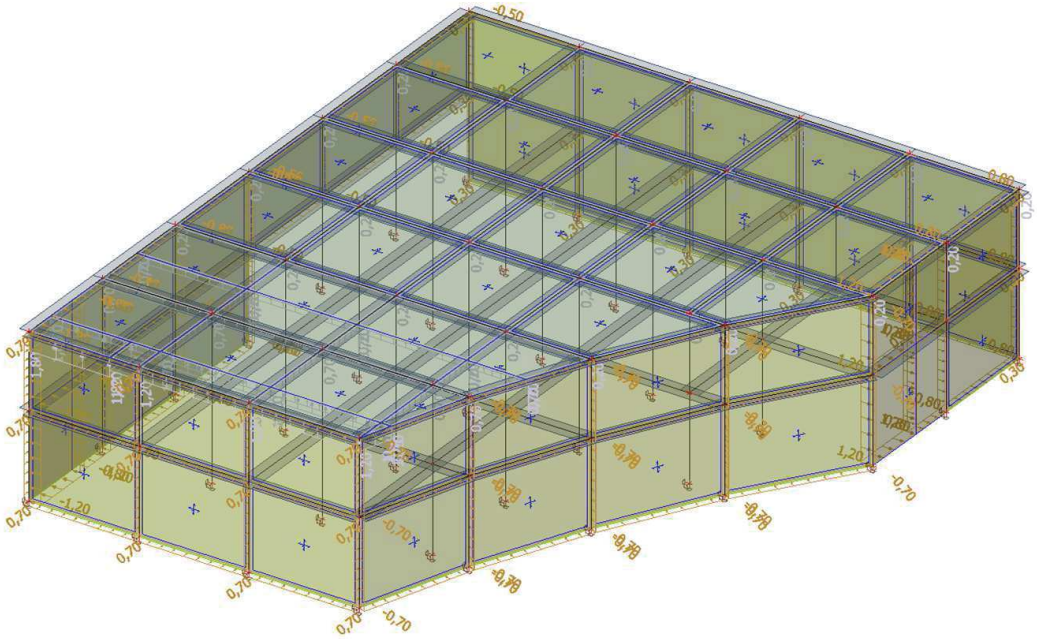
26. 3DVítr6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

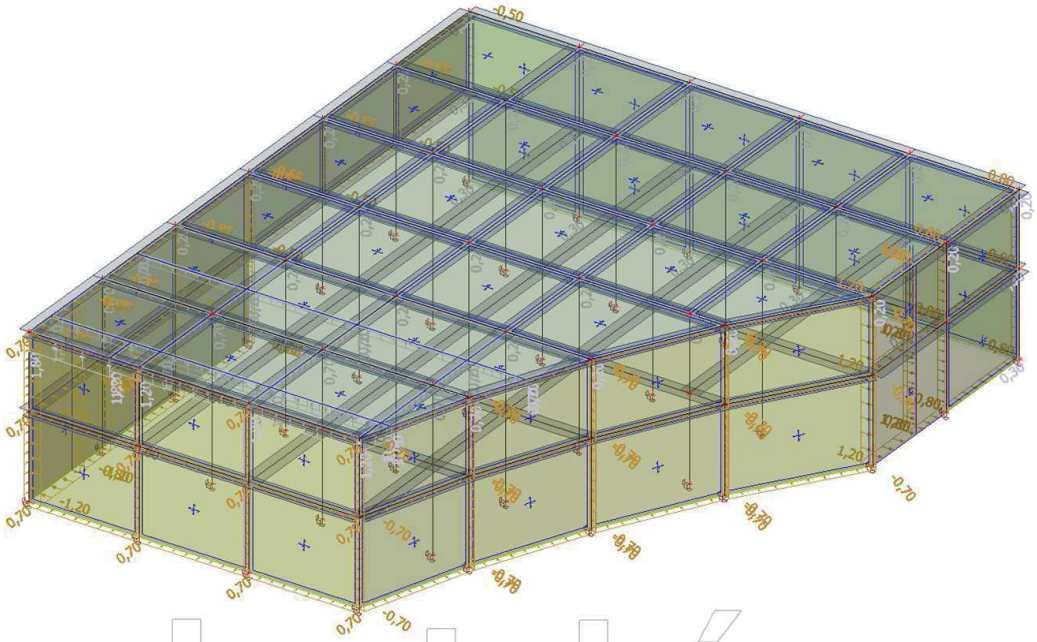
27. 3DVítr7 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

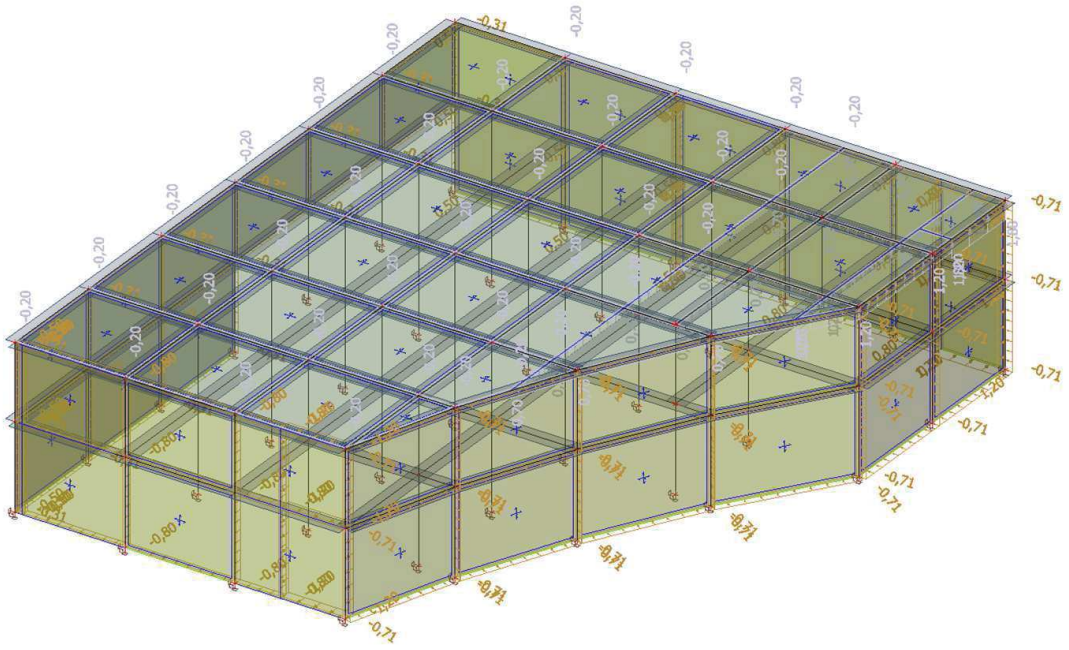
28. 3DVítr8 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

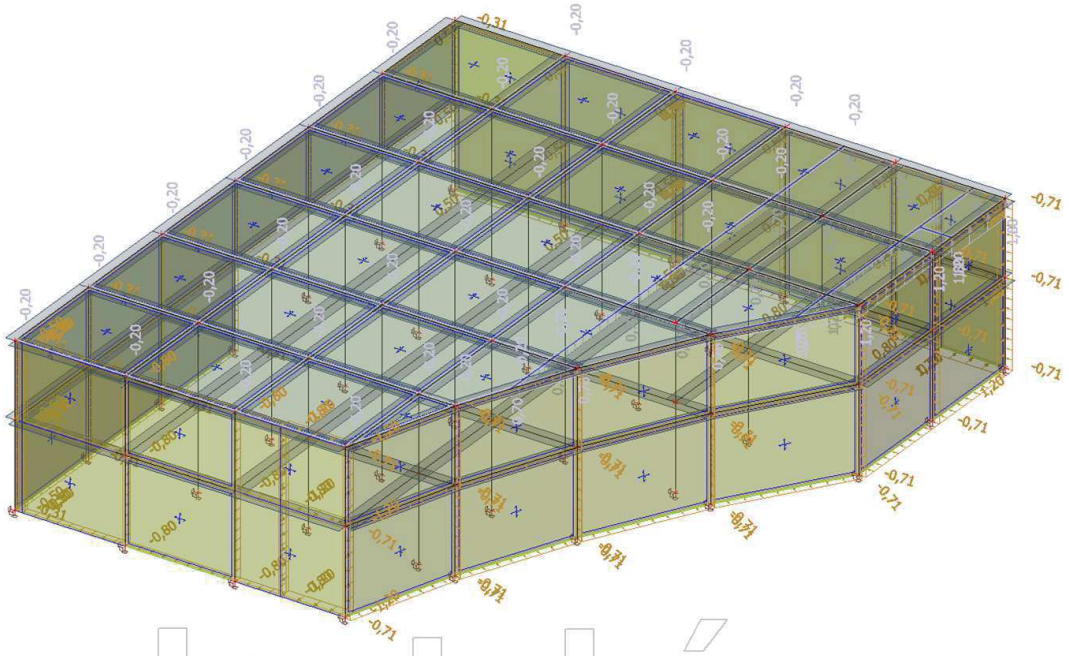
29. 3DVítr9 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

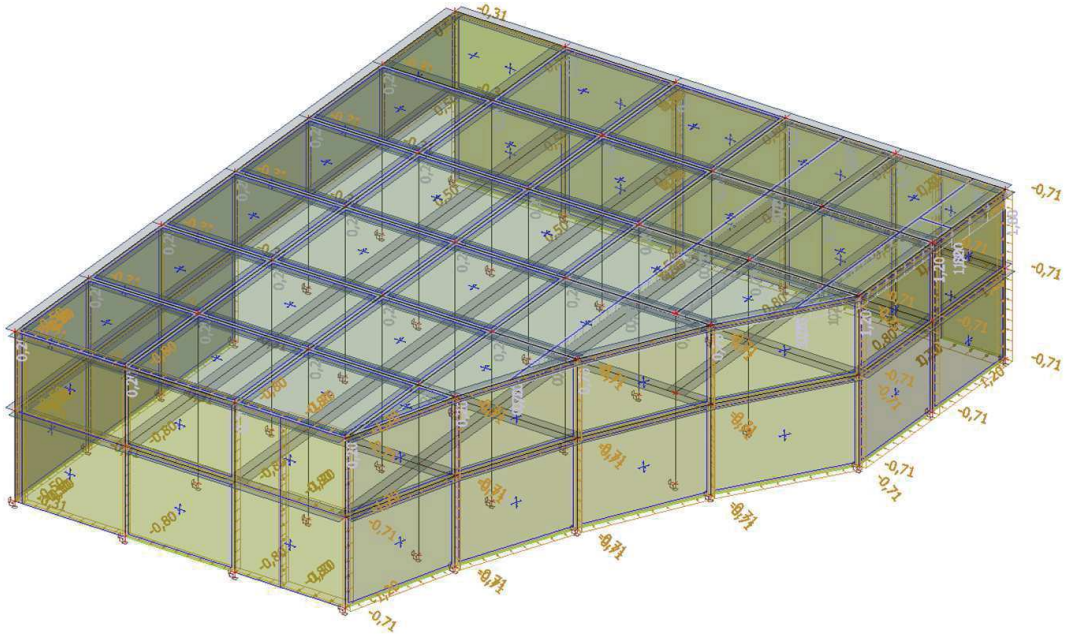
30. 3DVítr10 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

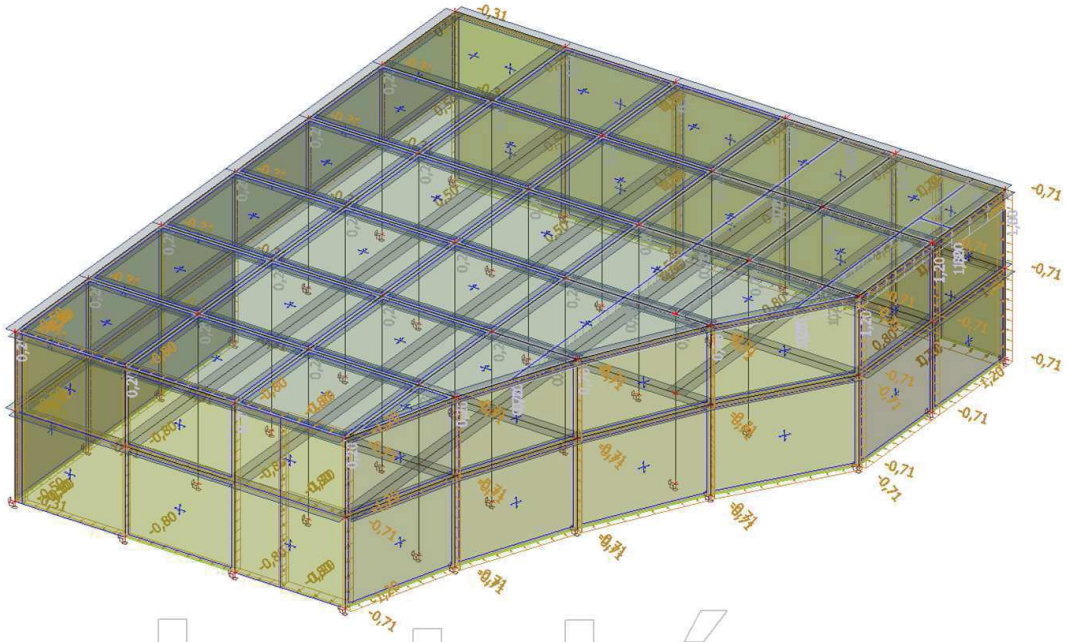
31. 3DVítr11 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

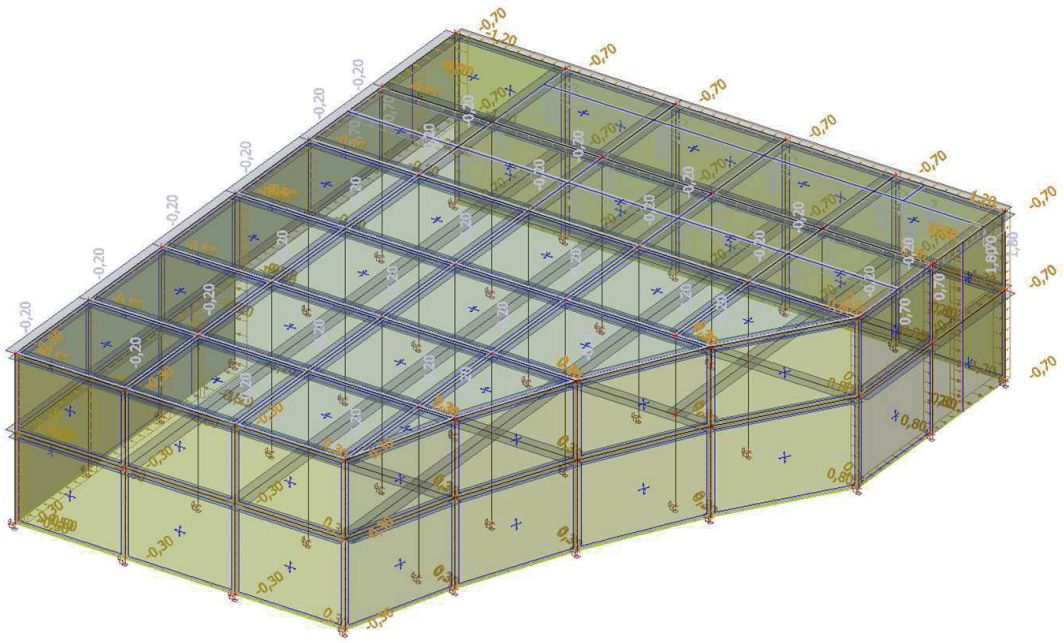
32. 3DVítr12 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

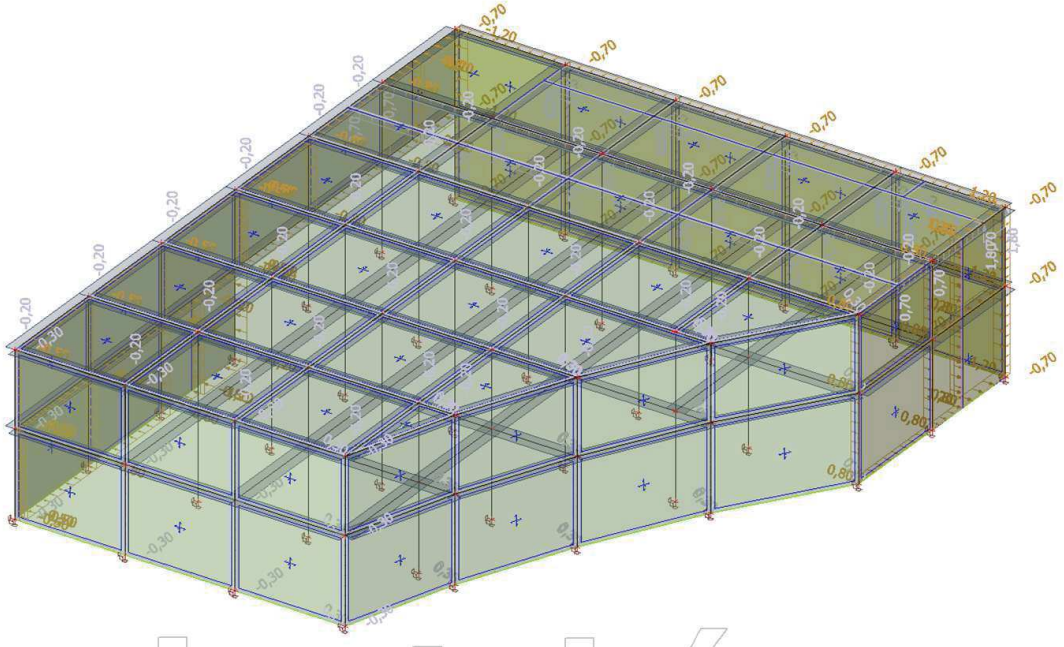
33. 3DVítr13 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

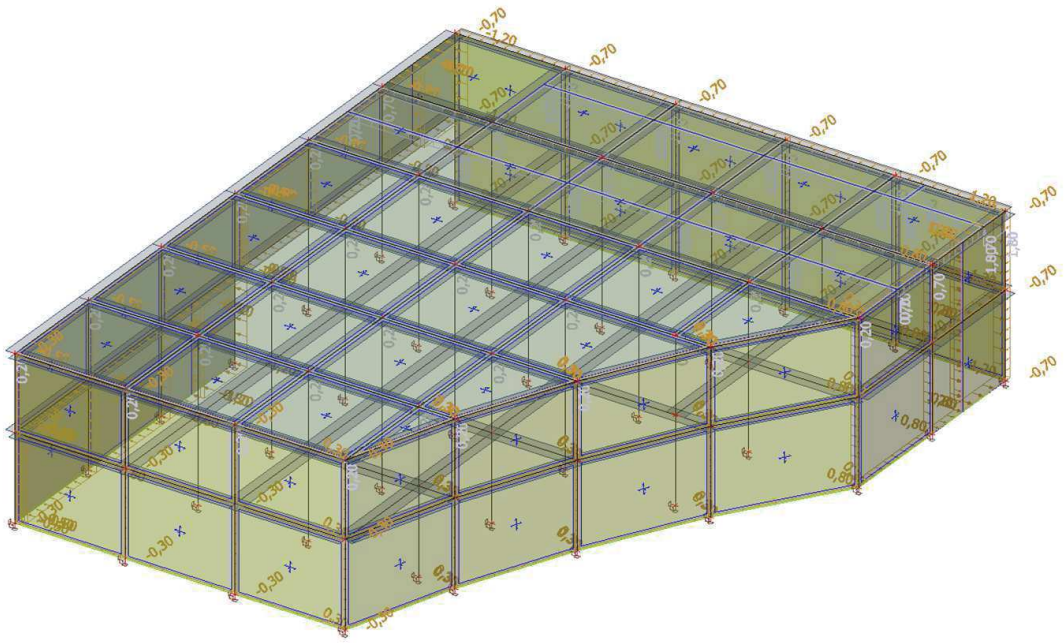
34. 3DVítr14 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

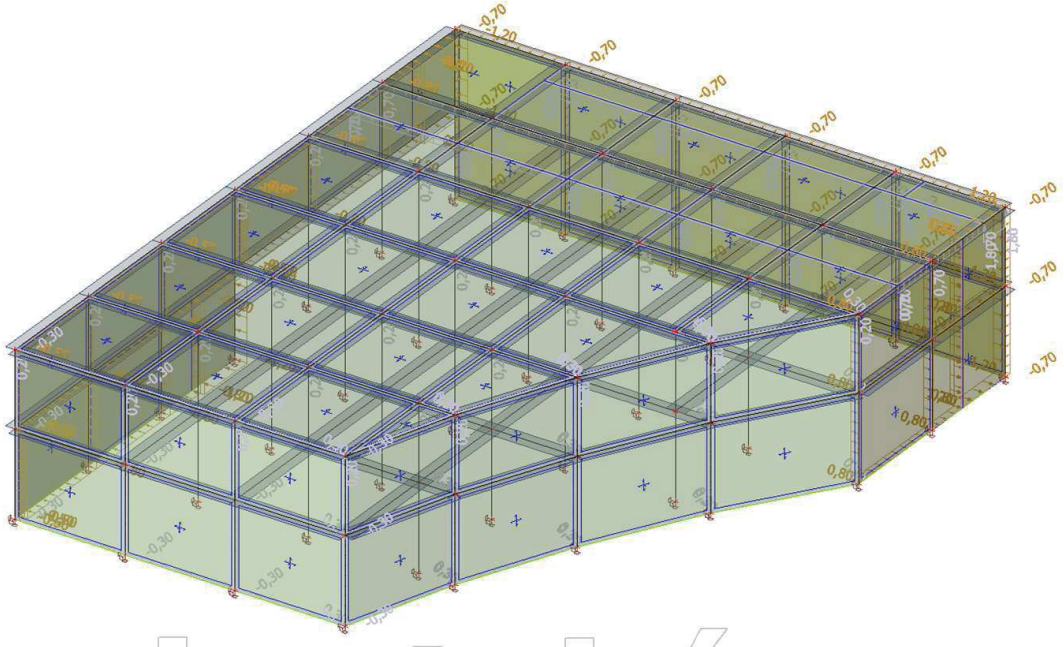
35. 3DVítr15 / Hodnota pro výpočet / Hodnota

Studentská verze



Studentská verze

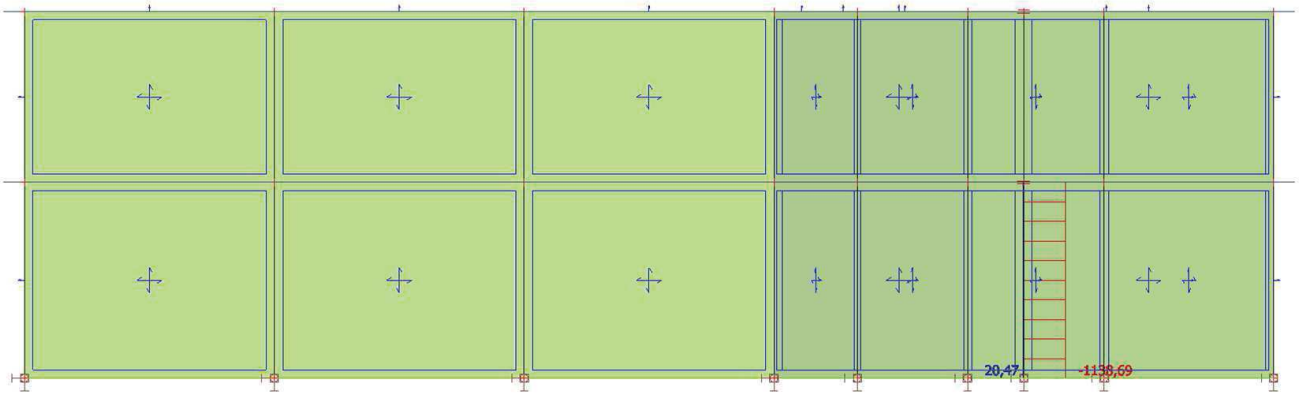
36. 3DVítr16 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



Studentská verze

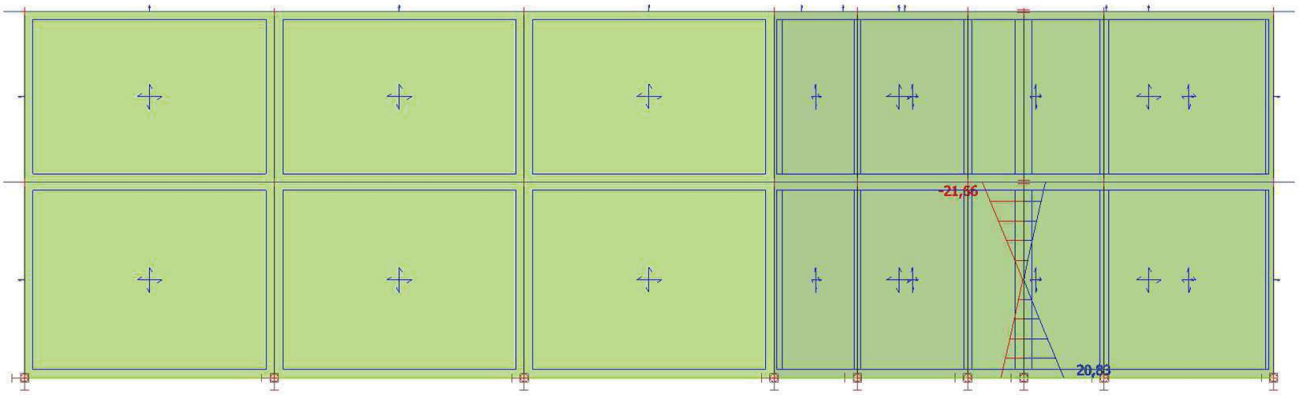
37. Vnitřní síly na prutu; N

Studentská verze



Studentská verze

38. Vnitřní síly na prutu; My



Studentská verze

Studentská verze

Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Sn35
Třída : RC1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Sn35/N67	CO738/1	**-5,58**	3,24	1157,03	-3,98	-13,36
Sn35/N67	CO967/2	**8,40**	-0,40	1177,02	4,40	19,51
Sn35/N67	3DVítr12	5,28	**-3,16**	-6,17	**7,42**	12,45
Sn35/N67	CO926/3	-0,18	**12,84**	1413,92	**-26,04**	-0,71
Sn35/N67	3DVítr15	-0,44	4,90	**-22,16**	-11,67	-1,03
Sn35/N67	CO737/4	4,89	2,45	**1462,87**	-1,30	11,24
Sn35/N67	CO13/5	-5,58	2,03	888,66	-2,09	**-13,37**
Sn35/N67	CO899/6	8,40	0,74	1426,92	2,63	**19,51**

Studentská verze

Studentská verze

Vlastní posouzení

Rozměry

Průřez: 0,25 x 0,25 m

Délka: 4,7 m

Materiály

Beton C25/30:

$$f_{cd} = \propto \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{25}{1{,}5} = 16{,}67\ MPa;\ \alpha_{cc} = 1{,}0;\ \eta = 1{,}0;\ \lambda = 0{,}8$$

Ocel B500B:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}5} = 434{,}78\ MPa;\ \varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434{,}78}{200} = 2{,}175\ ‰$$

$$\xi_{bal,1} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}} = \frac{3{,}5}{3{,}5 + 2{,}175} = 0{,}617;\ \xi_{bal,2} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}} = \frac{3{,}5}{3{,}5 - 2{,}175} = 2{,}641$$

Vnitřní síly

$N_{ed} = -1138{,}69\ kN\ , M_{top} = -21{,}66\ kNm\ , M_{top} = 20{,}83\ kNm$

Účinná délka sloupu

$$l_0 = \beta \cdot l = 0{,}75\ \cdot 4{,}7 = 3{,}525\ m$$

Stanovení momentů

a) Momenty bez vlivu imperfekce

$$M_1 = min\left(\left|M_{top}\right|;|M_{bot}|\right) = min(|-21{,}66|;|20{,}83|) = 20{,}83\ kNm$$

$$M_2 = max\left(\left|M_{top}\right|;|M_{bot}|\right) = max(|-21{,}66|;|20{,}83|) = 21{,}66\ kNm$$

b) Momenty s vlivem imperfekce

$$e_i = max\left(\frac{l_0}{400};\frac{b}{30};20\right) = max\left(\frac{3525}{400};\frac{400}{30};20\right) = 20\ mm$$

$$M_{01} = min\left(\left|M_{top}\right|;|M_{bot}|\right) + e_i \cdot |N_{ed}|$$
$$= min(|-21{,}66|;|20{,}83|) + 0{,}02 \cdot |-1138{,}69| = 43{,}85\ kNm$$

$$M_{02} = max\left(\left|M_{top}\right|;|M_{bot}|\right) + e_i \cdot |N_{ed}|$$
$$= max(|-21{,}66|;|20{,}83|) + 0{,}02 \cdot |-1138{,}69| = 44{,}93\ kNm$$

$$M_{0e} = max(0{,}6M_2 + 0{,}4M_1; 0{,}4M_2) + e_i \cdot |N_{ed}|$$
$$= max(0{,}6 \cdot 21{,}66 - 0{,}4 \cdot 20{,}83\ ;\ 0{,}4 \cdot 21{,}66) + 0{,}02$$
$$\cdot |-1138{,}69| = max(4{,}88\ ;\ 8{,}89) + 0{,}02 \cdot |-1138{,}69|$$
$$= 31{,}60\ kNm$$

Štíhlost sloupu

$$\lambda = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{h} = \frac{3{,}525 \cdot \sqrt{12}}{0{,}25} = 48{,}84$$

$$r_m = \frac{M_1}{M_2} = \frac{20{,}83}{-21{,}66} = -0{,}95$$

$$C = 1{,}7 - r_m = 1{,}7 + 0{,}95 = 2{,}65$$

$$A = 0{,}7\ ;\ \mathrm{B} = 1{,}1$$

$$n = \frac{N_{ed}}{f_{cd} \cdot A_c} = \frac{1138{,}69 \cdot 10^3}{16{,}67 \cdot 250 \cdot 250} = 1{,}09$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}1 \cdot 2{,}65}{\sqrt{1{,}09}} = 39{,}09$$

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

$48{,}84 < 39{,}09$ => sloup považujeme za štíhlý

Ohybový moment 1. řádu pro kvazistálé zatížení (MSP), uvažujeme $M_{0Eqp} = 1{,}35\ kNm$

Uvažujeme vnitřní prostředí RH 50 %, zatížení tlačeného prvku po 30 dnech a třídy cementu N, vypočteme hodnotu

$$h_0 = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \cdot 0{,}25^2}{4 \cdot 0{,}25} = 0{,}125\ m$$

Z nomogramů pro dotvarování stanovíme $\varphi_{(\infty;\mathrm{t0})} = 2{,}75$

Účinný součinitel dotvarování

$$\varphi_{ef} = \frac{\varphi_{(\infty;t0)} \cdot M_{0Eqp}}{M_{0Ed}} = \frac{2{,}75 \cdot 1{,}35}{33{,}60} = 0{,}11$$

Znovu posouzení štíhlosti sloupu

$$A = \frac{1}{1 + 0{,}2 \cdot \varphi_{ef}} = \frac{1}{1 + 0{,}2 \cdot 0{,}11} = 0{,}98$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0{,}98 \cdot 1{,}1 \cdot 2{,}65}{\sqrt{1{,}09}} = 54{,}72$$

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

$48{,}84 < 54{,}72$ => sloup dále považujeme za masivní

Stanovení návrhového momentu

$$M_{Ed} = M_{02} = max(|M_{top}|;|M_{bot}|) + e_i \cdot |N_{ed}|$$
$$= max(|-21{,}66|;|20{,}83|) + 0{,}02 \cdot |-1138{,}69| = 44{,}93\ kNm$$

Návrh výztuže podle tabulek

$$n = \frac{N_{ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1138{,}69}{0{,}25 \cdot 0{,}25 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 1{,}09$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{44{,}93}{0{,}25 \cdot 0{,}25^2 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}17$$

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{2036 \cdot 10^{-6} \cdot 434{,}78}{0{,}25 \cdot 0{,}25 \cdot 16{,}67} = 1{,}05$$

Dimenzování

$$A_{s,reg} = \frac{\omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{vd}} = \frac{1{,}05 \cdot 250 \cdot 250 \cdot 16{,}67}{434{,}78} = 1509\ mm^2$$

Návrh vyztužení

$$Návrh: 4Ø20, \qquad A_{s,prov} = 1521\ mm^2$$

Kontrola vyztužení

$$A_{s,prov} = 1521\ mm^2 > 1509\ mm^2$$

$$A_{s,min} = 0{,}26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{ik}} \cdot b \cdot d = 0{,}26 \cdot \frac{2{,}6}{500} \cdot 250 \cdot 207 = 70\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0{,}04 \cdot A_c = 0{,}04 \cdot 250 \cdot 250 = 2500\ mm^2$$

Parametry

$$Návrh: 4Ø20, \qquad A_{s,prov} = 1521\ m^2$$

$$Průřez: b = 250\ mm, h = 250\ mm$$

$$d = h - c - třmínky - Ø/2 = 250 - 25 - 8 - 10 = 207\ mm$$

$$d_1 = d_2 = c + třmínky + Ø/2 = 25 + 8 + 10 = 43\ mm$$

$$z_1 = 0{,}5\ h - d_1 = 0{,}5 \cdot 0{,}25 - 0{,}02 = 0{,}105\ mm$$

$$z_2 = 0{,}5\ h - d_2 = 0{,}5 \cdot 0{,}25 - 0{,}02 = 0{,}105\ mm$$

Výztuž u jednoho povrchu 2Ø20

$$A_{s1} = A_{s2} = 628\ mm^2$$

Odpovídající síly

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 628 \cdot 10^{-6} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 = 273{,}04\ kN$$

$$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} = 628 \cdot 10^{-6} \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 = 273{,}04\ kN$$

$$\Delta F_s = (A_{s2} - A_{s1}) \cdot f_{yd} = (628 \cdot 10^{-6} - 628 \cdot 10^{-6}) \cdot 434{,}78 \cdot 10^3 = 0$$

Bod 0

$$N_{Rd0} = -b\ h\ \eta\ f_{cd} - A_{s2}\ \sigma_s - A_{s1}\ \sigma_s$$
$$= -0{,}25 \cdot 0{,}25 \cdot 1{,}0 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 - 628 \cdot 10^{-6} \cdot 400 \cdot 10^3 - 628 \cdot 10^{-6} \cdot 400 \cdot 10^3 = -1318{,}20\ kN$$

$$\sigma_s = e_{c3}\ E_s = 0{,}002 \cdot 200000 = 400\ MPa$$

$$M_{Rd0} = A_{s2}\,\sigma_2\,z_2 - A_{s1}\,\sigma_1\,z_1$$
$$= 628\ \cdot 10^{-6} \cdot 400 \cdot 10^3 \cdot 0{,}105 - 628\ \cdot 10^{-6} \cdot 400 \cdot 10^3 \cdot 0{,}105$$
$$= 0\ kNm$$

Bod 1

$$N_{Rd1} = -(b\,\lambda\,d\,\eta\,f_{cd} + F_{s2}) = -(0{,}25 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}207 \cdot 1{,}0 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 + 273{,}04)$$
$$= -963{,}18\ kN$$

$$M_{Rd1} = \ b\,\lambda\,d\,\eta\,f_{cd} \cdot 0{,}5 \cdot (h - \lambda\,d) + F_{s2}\,z_2$$
$$= 0{,}25 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}207 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 \cdot 0{,}5 \cdot (0{,}25 - 0{,}8 \cdot 0{,}207)$$
$$+ 273{,}04 \cdot 0{,}105 = 57{,}73\ kNm$$

Bod 2

$$N_{Rd,bal} = -\left(\lambda\,\xi_{bal,1}\,b\,d\,\eta\,f_{cd} + \Delta F_s\right)$$
$$= -(0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 + 0) = -425{,}82\ kN$$

$$M_{Rd,bal} = \lambda\,\xi_{bal,1}\,b\,d\,\Delta f_{cd} \cdot 0{,}5 \cdot \left(h - \lambda\,\xi_{bal,1}\,d\right) + F_{s1}\,z_1 + F_{s2}\,z_2$$
$$= 0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 \cdot 0{,}5$$
$$\cdot (0{,}25 - 0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}207) + 273{,}04 \cdot 0{,}105 + 273{,}04 \cdot 0{,}105$$
$$= 88{,}81\ kN$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,1} \cdot d;\ 0{,}617 \cdot 0{,}207 = 0{,}128\ \text{m} > 2{,}641 \cdot 0{,}043 = 0{,}114\ \text{m} \Rightarrow\ \sigma_{s1}$$
$$= \sigma_{s1} = f_{yd}$$

Bod 3

$$N_{Rd3} = 0\ kN$$

$$M_{Rd3} = F_{s1}\,(d - 0{,}5\,\lambda\,x) = 273{,}04 \cdot (0{,}207 - 0{,}5 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}082) = 47{,}75\ kNm$$

$$x = \frac{F_{s1}}{\lambda\,b\,\eta\,f_{cd}} = \frac{273{,}04}{0{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}082$$

Bod 4

$$N_{Rdt,bal} = F_{s1} = 273{,}04\ kN$$

$$M_{Rdt,bal} = F_{s1}\,z_1 = 273{,}04 \cdot 0{,}105 = 28{,}67\ kNm$$

Bod 5

$$N_{Rdt,0} = F_{s1} + F_{s2} = 273{,}04 + 273{,}04 = 546{,}08\ kN$$

$$M_{Rdt,0} = F_{s1}\, z_1 - F_{s2}\, z_2 = 273{,}04 \cdot 0{,}105 - 273{,}04 \cdot 0{,}105 = 0\ kNm$$

Bod 1´

$$N_{Rd1} = -(b\ \lambda\ d\ \eta\ f_{cd} + F_{s1}) = -(0{,}25 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}207 \cdot 1{,}0 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 + 273{,}04)$$
$$= -963{,}18\ kN$$

$$M_{Rd1} = -b\ \lambda\ d\ \eta\ f_{cd} \cdot 0{,}5 \cdot (h - \lambda\ d) - F_{s2}\, z_2$$
$$= -0{,}25 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}207 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 \cdot 0{,}5 \cdot (0{,}25 - 0{,}8 \cdot 0{,}207)$$
$$- 273{,}04 \cdot 0{,}105 = -57{,}73\ kNm$$

Bod 2´

$$N_{Rd,bal} = -\left(\lambda\ \xi_{bal,1}\ b\ d\ \eta\ f_{cd} - \Delta F_s\right)$$
$$= -(0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 - 0) = -425{,}82\ kN$$

$$M_{Rd,bal} = -\lambda\ \xi_{bal,1}\ b\ d\ \Delta f_{cd} \cdot 0{,}5 \cdot \left(h - \lambda\ \xi_{bal,1}\ d\right) - F_{s1}\, z_1 - F_{s2}\, z_2$$
$$= -0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3 \cdot 0{,}5$$
$$\cdot (0{,}25 - 0{,}8 \cdot 0{,}617 \cdot 0{,}207) - 273{,}04 \cdot 0{,}105 - 273{,}04 \cdot 0{,}105$$
$$= -88{,}81\ kN$$

$$\xi_{bal,1} \cdot d \geq \xi_{bal,1} \cdot d;\ 0{,}617 \cdot 0{,}207 = 0{,}128\ \text{m} > 2{,}641 \cdot 0{,}043 = 0{,}114\ \text{m} \Rightarrow\ \sigma_{s1}$$
$$= \sigma_{s1} = f_{yd}$$

Bod 3´

$$N_{Rd3} = 0\ kN$$

$$M_{Rd3} = -F_{s2}\ (d - 0{,}5\ \lambda\ x) = 273{,}04 \cdot (0{,}207 - 0{,}5 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}082)$$
$$= -47{,}75\ kNm$$

$$x = \frac{F_{s2}}{\lambda\ b\ \eta\ f_{cd}} = \frac{273{,}04}{0{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 1 \cdot 16{,}67 \cdot 10^3} = 0{,}082$$

Bod 4´

$$N_{Rdt,bal} = F_{s2} = 273{,}04\ kN$$

$$M_{Rdt,bal} = -F_{s2}\, z_2 = -273{,}04 \cdot 0{,}105 = -28{,}67\ kNm$$

Kontrola vyztužení

-pro tlačenou výztuž

$$A_{si,min} \geq \frac{0{,}05 \cdot |N_{Rd}|}{f_{yd}} = \frac{0{,}05 \cdot |-1318{,}20|}{434{,}78 \cdot 10^3} = 151{,}6 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 152\ mm^2$$

$$A_{si,min} \geq 0{,}001 \cdot A_c = 0{,}001 \cdot 0{,}0625 = 62{,}5 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 63\ mm^2$$

$$A_{s,min} = 2 \cdot A_{si,min} = 2 \cdot 151{,}6 \cdot 10^{-6} = 303{,}2 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 303\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0{,}04 \cdot A_c = 0{,}04 \cdot 0{,}0625 = 2500 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 2500\ mm^2$$

-pro taženou výztuž

$$A_{si,min} \geq \frac{0{,}26\ f_{ctm}\ b_t\ d}{f_{yk}} = \frac{0{,}26 \cdot 2{,}9 \cdot 10^3 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207}{500 \cdot 10^3} = 78 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 78\ mm^2$$

$$A_{si,min} \geq 0{,}0013 \cdot b \cdot d = 0{,}0013 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}207 = 62{,}5 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 63\ mm^2$$

-pro výztuž v průřezu

$$A_{s1} = A_{s2}\ ;\ A_{s2} = 628 \cdot 10^{-6}\ m^2 \geq 151{,}6 \cdot 10^{-6} > 78 \cdot 10^{-6}\ mm^2 \Rightarrow vyhovuje$$

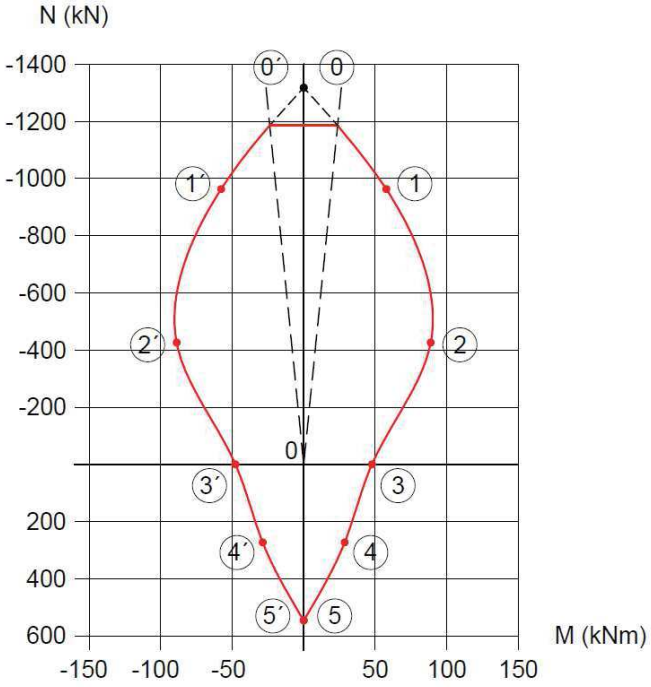
$$A_{s,min} = 303{,}2 \cdot 10^{-6}\ m^2 < A_s = 2 \cdot 628 \cdot 10^{-6}\ m^2 = 1256 \cdot 10^{-6}\ m^2 < A_{s,max} = 2500 \cdot 10^{-6}\ m^2 \Rightarrow vyhovuje$$

Minimální výstřednost

$$e_0 = h/30$$

$$e_0 = 250/30 = 8{,}33\ m\ < 20\ m => \ e_0 = 20\ mm$$

Interakční diagram



Obrázek 16 - Interakční diagram

Posouzení

$N_{ed} = -1138{,}69\ kN\ ,\ M_{Ed} = 44{,}93\ kNm$

1. Rovnice

   $N_{Rd} = 0{,}8 \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} - A_{s1} \cdot \sigma_{s1}$

2. Rovnice

   $\frac{\varepsilon_{cu}}{x} = \frac{\varepsilon_{s1}}{d - x}\ ;\ \sigma_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_s = \frac{\varepsilon_{cu} \cdot (d - x)}{x} \cdot E_s$

$\Longrightarrow$

$$(0{,}8 \cdot b \cdot f_{cd}) \cdot x^2 + \left(A_{s1} \cdot E_s \cdot \varepsilon_u + A_{s2} \cdot f_{yd} - N_{Ed}\right) \cdot x - (A_{s1} \cdot E_s \cdot \varepsilon_u \cdot d) = 0$$

$a = 3\ 334$

$b = 713\ 777{,}36$

$c = -90\ 997\ 200$

$D = 1\ 723\ 016\ 779\ 000$

$\Rightarrow x = 89{,}81\ mm$

$\sigma_{s1} = 913\ MPa$

$$M_{Rd} = 0{,}8 \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} \cdot 0{,}5 \cdot (h - 0{,}8\,d) + A_{s1} \cdot \sigma_{s1} \cdot (d - h/2) + A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (h/2 - d_2)$$
$$= 0{,}8 \cdot 89{,}81 \cdot 250 \cdot 16{,}67 \cdot 0{,}5 \cdot (250 - 0{,}8 \cdot 207) + 628 \cdot 913 \cdot (207 - 125) + 628 \cdot 434{,}78 \cdot (125 - 43) = 82{,}04\ kNm$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$
$$\mathbf{82{,}04\ kNm > 44{,}93\ kNm}$$

D.2 Návrh a posouzení železobetonové patky SO01

Posouzení pomoci softwaru FINE GEO 5

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bakalářská práce
Část : Muzeum Automobilů - SO01
Vypracoval : Petr Hruška
Datum : 24.04.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Třída F7, konzistence měkká		17,00	7,00	21,00	11,00	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F7, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 7,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 4,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 12,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 9,50 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m3

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	= 18,50 kN/m3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	= 24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	= 14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	= 8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	= 18,50 kN/m3

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	= 19,50 kN/m3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	= 27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	= 10,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	= 17,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	= 19,50 kN/m3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	= 1,50 m
Hloubka základové spáry	d	= 1,30 m
Tloušťka základu	t	= 1,00 m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	= 1,60 m
Šířka patky	y	= 1,60 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	= 0,25 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	= 0,25 m
Objem patky		= 2,56 m3

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 20,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,20 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 30000,00 MPa

Ocel podélná : B500
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,25	Třída F7, konzistence měkká	

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,70	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1138,69	-26,04	-19,51	8,40	-12,84
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	718,31	-16,72	-12,98	3,70	-8,14

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,10 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,02	0,03	508,05	666,79	76,19	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,02	0,03	518,11	667,17	77,66	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

φ_d = 26,588 °
c_d = 10,659 kPa
γ_{1prum} = 19,942 kN/m^3
γ_{2prum} = 18,085 kN/m^3
b_{ef} = 1,537 m
N_q = 12,625
N_c = 23,227
N_γ = 11,637
s_q = 1,442
s_c = 1,481
s_γ = 0,703
d_q = 1,000
d_c = 1,000
d_γ = 1,000
i_q = 0,982
i_c = 0,982
i_γ = 0,971
b_q = 1,000
b_c = 1,000
b_γ = 1,000
g_q = 1,000
g_c = 1,000
g_γ = 1,000

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

R_d = 934,037 kPa

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 79,49 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 20,23 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,26 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,48 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 667,17 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 518,11 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,014<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,020<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,025<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: pasivní
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 122,46 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 644,06 kN
Extrémní horizontální síla H = 15,34 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 58,88 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 14,99 kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,50	1,55	0,05	4,98	30,59	281,06	1,76
2	1,55	1,60	0,05	4,98	31,51	267,90	1,67
3	1,60	1,65	0,05	4,98	32,44	242,83	1,52
4	1,65	1,70	0,05	4,98	33,36	215,29	1,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
5	1,70	1,75	0,05	4,98	34,29	191,42	1,20
6	1,75	1,80	0,05	4,98	35,21	172,30	1,08
7	1,80	1,90	0,10	4,98	36,60	151,68	1,90
8	1,90	1,95	0,05	4,98	37,99	135,27	0,85
9	1,95	2,00	0,05	10,90	38,94	126,82	0,36
10	2,00	2,10	0,10	10,90	40,40	116,18	0,66
11	2,10	2,20	0,10	10,90	42,35	104,57	0,60
12	2,20	2,30	0,10	10,90	44,30	94,97	0,54
13	2,30	2,40	0,10	10,90	46,25	86,76	0,50
14	2,40	2,65	0,25	10,90	49,66	75,24	1,07
15	2,65	2,90	0,25	10,90	54,54	61,71	0,88
16	2,90	3,10	0,20	10,90	58,92	52,28	0,60
17	3,10	3,15	0,05	10,90	61,11	47,78	0,14
18	3,15	3,40	0,25	10,90	62,54	43,34	0,62
19	3,40	3,65	0,25	10,90	64,91	37,00	0,53
20	3,65	3,90	0,25	10,90	67,29	31,93	0,46
21	3,90	4,40	0,50	10,90	70,85	26,27	0,75
22	4,40	4,90	0,50	10,90	75,60	20,52	0,59
23	4,90	5,40	0,50	10,90	80,35	16,45	0,47
24	5,40	5,90	0,50	10,90	85,10	13,47	0,38
25	5,90	6,40	0,50	10,90	89,85	11,22	0,32
26	6,40	6,66	0,26	10,90	93,45	9,86	0,07

Sednutí středu hrany x - 1 = 18,3 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 16,2 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 18,0 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 16,6 mm
Sednutí středu základu = 28,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 20,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,90 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=822,57)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=822,57)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,013<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,020<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,024<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 20,8 mm
Hloubka deformační zóny = 5,16 m

Natočení ve směru x = 0,878 (tan*1000); (5,0E-02 °)
Natočení ve směru y = 1,309 (tan*1000); (7,5E-02 °)

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky	= 16,0 mm								
Počet vložek	= 12								
Krytí výztuže	= 40,0 mm								
Šířka průřezu	= 1,60 m								
Výška průřezu	= 1,00 m								
Stupeň vyztužení		ρ	=	0,16 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}	
Poloha neutrálné osy		x	=	0,06 m	<	0,59 m	=	x_{max}	
Moment na mezi únosnosti		M_{Rd}	=	972,87 kNm	>	174,45 kNm	=	M_{Ed}	

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky	= 16,0 mm								
Počet vložek	= 12								
Krytí výztuže	= 40,0 mm								
Šířka průřezu	= 1,60 m								
Výška průřezu	= 1,00 m								
Stupeň vyztužení		ρ	=	0,16 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}	
Poloha neutrálné osy		x	=	0,06 m	<	0,59 m	=	x_{max}	
Moment na mezi únosnosti		M_{Rd}	=	972,87 kNm	>	178,46 kNm	=	M_{Ed}	

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1138,69 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	27,80	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB		=	1110,89	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,00	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	1,40	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

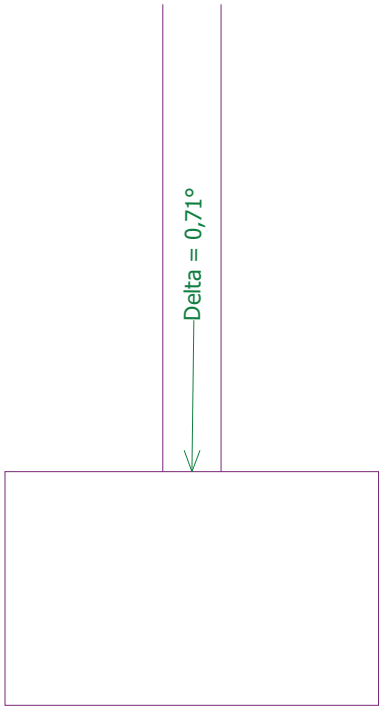
Kritický průřez bez smykové výztuže

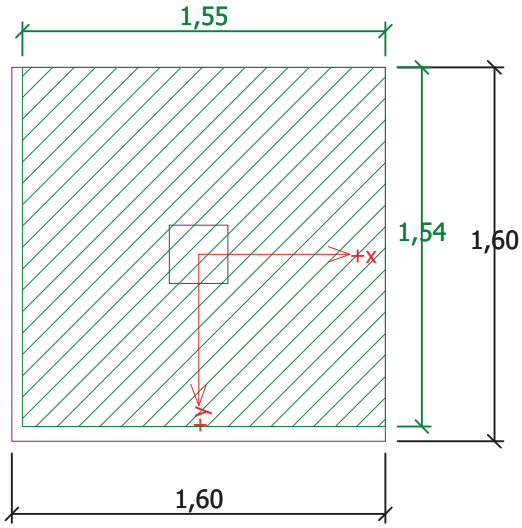
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	556,00	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB		=	582,69	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,48	m
Délka průřezu	u	=	3,99	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,17	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,10	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]





Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 667,17 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 518,11 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,014<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,020<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,025<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

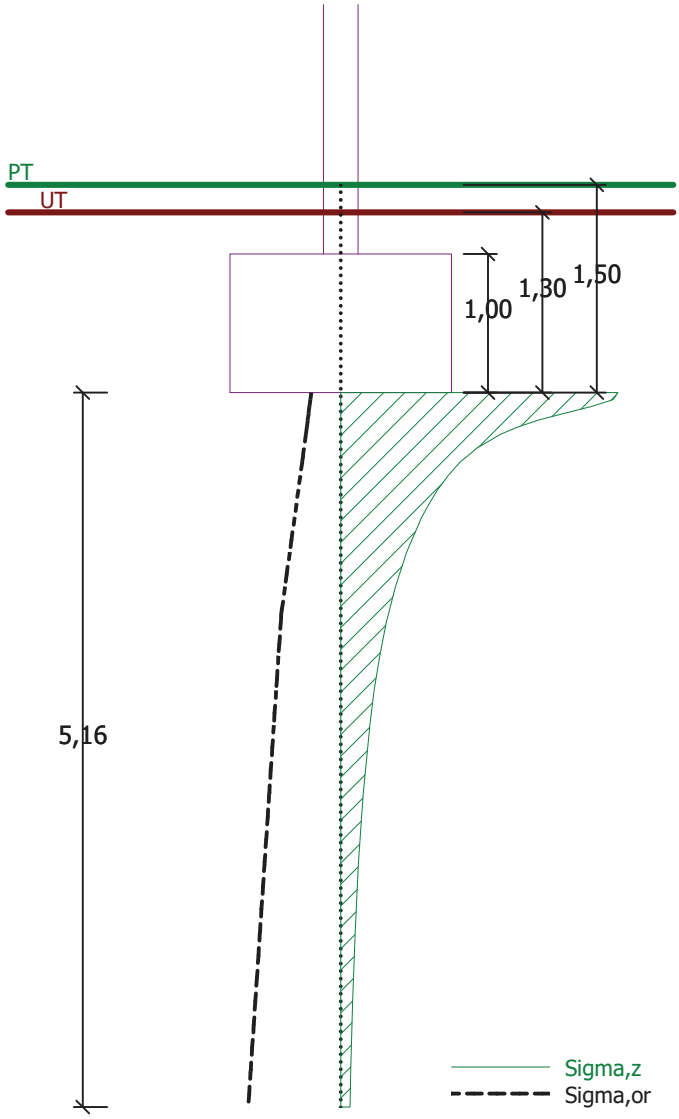
Horizontální únosnost základu R_{dh} = 644,06 kN
Extrémní horizontální síla H = 15,34 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Průměrný modul přetvárn. E_{def} = 8,90 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=822,57)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=822,57)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,013<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,020<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,024<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 20,8 mm
Hloubka deformační zóny = 5,16 m

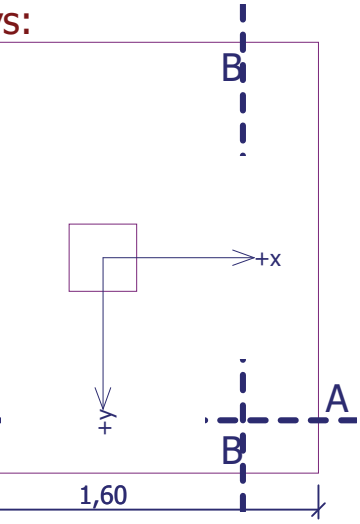
Natočení ve směru x = 0,878 (tan*1000); (5,0E-02 °)
Natočení ve směru y = 1,309 (tan*1000); (7,5E-02 °)

Pouze pro nekomerční využití

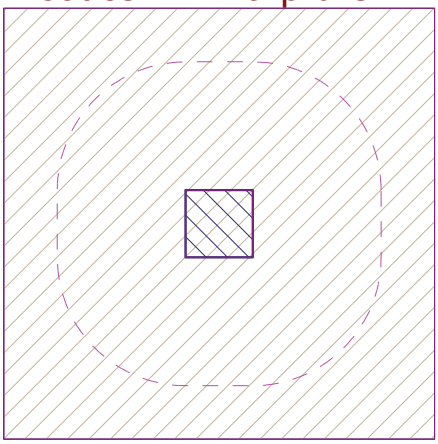
[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Petr Hruška

s:



Protlačení - krit. průřez:

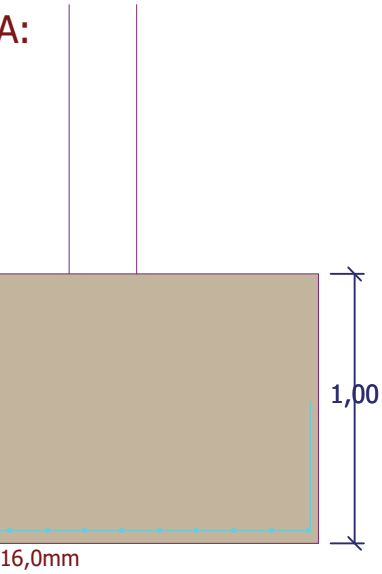


plocha zat., které
ŽB přenese smykem
plocha: 6,25E-02m²

kritický průřez
délka: 1,00m

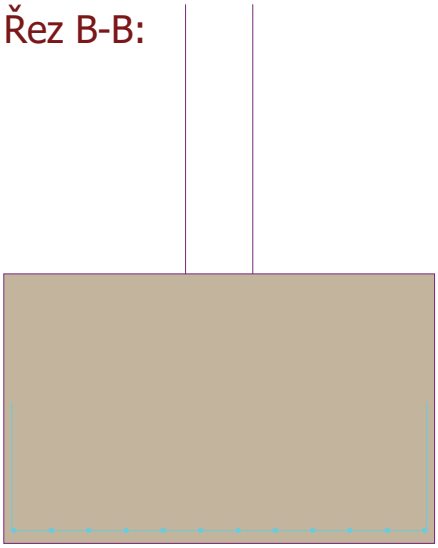
kontrolované průřezy

A:



16,0mm
mm, krytí 40mm

Řez B-B:



12 ks prof. 16,0mm
délka 1520mm, krytí 40mm

E. Posouzení vybraných prvků SO02

E.1 Návrh a posouzení střešního panelu

Uvažuji jako spojitý nosník přes 3 polí o rozpětích *l* = 1,5 m.

1. <u>Návrh panelu</u>

Panel: Sendvičový panel Kingspan KS1000 RW, jádro Firesafe IPN pěna, RE 30 DP3, Broof(t3)

<u>Návrh pomocí tabulek výrobce</u>

Střešní panel KS1000RW o tloušťce 80 mm

Zatížení

1) charakteristické proměnné zatížení sněhem: S^n = 1,4 kN/m^2
2) charakteristické proměnné zatížení, SÁNÍ větru: $w_{e,sání}$ = -0,912 kN/m^2

Maximální rozpon panelů

Pro zatížení 1) do 1,5 kN/m^2 je možný maximální rozpon l_{max} = 2,36 m

Pro zatížení 2) do 1,0 kN/m^2 je možný maximální rozpon l_{max} = 3,80 m

Výsledek

Navržený střešní panel KS1000RW o tloušťce 80 mm kladený jako spojitý nosník přes 3 pole o rozponech *l* = 1,5 m vyhovuje.

E.2 Návrh a posouzení střešní vaznice

Uvažuji jako spojitý nosník přes 9 polí o rozpětích *l* = 6 m a osové vzdálenosti a = 1,5 m.

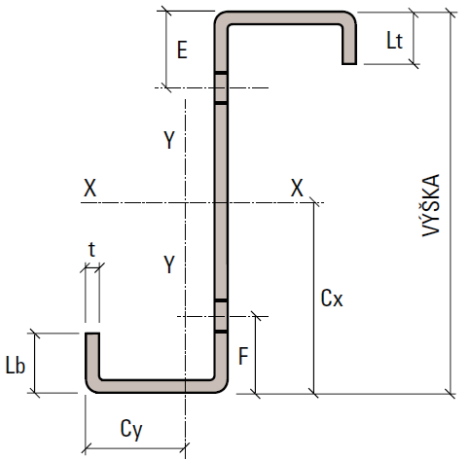
a) Návrh profilu

Profil: 202 Z 23 / 202 Z 20

b) Průřezové charakteristiky:

výška = 202 mm

t	= 2,3 mm	/ = 2,0 mm
C_x	= 10,19 mm	
C_y	= 5,97 mm	/ = 5,96 mm
L_t	= 14 mm	
L_b	= 16 mm	
E	= 44 mm	
F	= 42 mm	
m	= 6,17 kg/m	/ = 5,40 kg/m
A	= 7,86 . 10^{-4} m^2	/ = 6,88 . 10^{-4} m^2
I_{xx}	= 4,838 . 10^{-6} m^4	/ = 4,238 . 10^{-6} m^4
I_{yy}	= 0,566 . 10^{-6} m^4	/ = 0,501 . 10^{-6} m^4
W_{xx}	= 47,45 . 10^{-6} m^3	/ = 41,57 . 10^{-6} m^4
W_{yy}	= 8,96 . 10^{-6} m^3	/ = 7,91 . 10^{-6} m^4



Obrázek 17 - profil 202 Z 23 / 20

c) Materiálové charakteristiky:

E = 210 GPa = 210 . 10^9 Pa

f_y = 450 MPa = 450 . 10^6 Pa

d) Zatížení na vaznici

2.ZS - stálé zatížení	$G_{stř}$	= 0,108 kN/m^2
3.ZS – užitné_kat. H	q_k	= 0,75 kN/m^2

4.ZS – vítr (tlak) $w_{e,tlak}$ = 0,152 kN/m^2

5.ZS – vítr (sání) $w_{e,sání}$ = -0,912 kN/m^2

6.ZS – sníh S^n = 1,40 kN/m^2

e) Kombinace zatěžovacích stavů

Koeficienty zatížení dle EN 1990:

Zatížení	Koeficient
Stálé zatížení	1.35
Stálé zatížení v kombinaci se sáním větru	1.00
Stálé a nahodilé zatížení v kombinaci s tlakem větru	1.15
Zatížení sněhem	1.50
Zatížení větrem	1.50

Obrázek 18 - koeficienty zatížení

I.mezní stav (výpočtové hodnoty zatížení)

1) Maximální vertikální účinek zatížení

$$q_{sd1} = 1,5 * (1,35 * 0,108 + 1,5 * (0,75 + 0,152 + 1,40)) = 5,396 \text{ kN/m}^2$$

2) Minimální vertikální účinek zatížení

$$q_{sd2} = 1,5 * (1,00 * 0,108 + 1,5 * (-0,912)) = -1,890 \text{ kN/m}^2$$

II.mezní stav (normové hodnoty zatížení)

$$Q_{n1} = 1,5 * (0,108 + 0,75 + 0,152 + 1,40) = 3,615 \text{ kN/m}^2$$

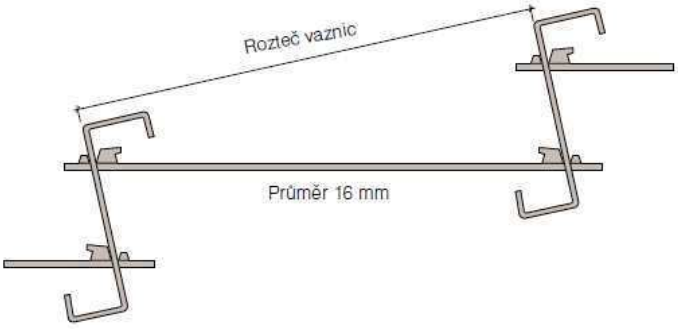
f) Tabulkový návrh vaznice na I.M.S.: 202 Z 23 / 202 Z 20

1) Z 23 krajní pole: $q_{zd1,k}$ = 6,672 kN/m > q_{sd1} = 1,890 kN/m
   Z 20 vnitřní pole: $q_{zd1,v}$ = 7,028 kN/m > q_{sd1} = 1,890 kN/m

2) Z 23 krajní pole: $q_{zd2,k}$ = --- > q_{sd1} = 5,396 kN/m
   Z 20 vnitřní pole: $q_{zd2,v}$ = --- > q_{sd1} = 5,396 kN/m

Pozn.:

Navržena 1 vzpěra z trubkového profilu 16 mm



Obrázek 19 - vzpěra z trubkového profilu 16 mm

g) Tabulkový návrh vaznice na II.M.S.: (L/200)

1) Z 23 krajní pole: $q_{n1,k}$ = 3,690 kN/m > q_{nk} = 3,615 kN/m
Z 20 vnitřní pole: $q_{n1,v}$ = 7,937 kN/m > q_{nv} = 3,615 kN/m

Pozn.:

Výpočet proveden pomocí návrhové tabulky výrobce:

Označení profilu	Hmotnost kg/m´	Výpočtové zatížení (I. mezní stav – únosnost)								Normové zatížení (II. mezní stav) použitelnost	
		$q_{zd1\,(k,v)}$ (max. vertikální zatížení kN/m´ – tlak)		$q_{zd2\,(k,v)}$ (min. vertikální zatížení kN/m´ – sání), počet vzpěr 0		1		2		q_{n1} kN/m´ pro průhyby L/200	
		Koncové pole	Vnitřní pole	Koncové pole	Vnitřní pole	Koncové pole	Vnitřní pole	Koncové pole	Vnitřní pole	Koncové pole	Vnitřní pole
					ROZPĚTÍ 6 m						
172 Z 13	3.25	-	2.982	-	2.844	-	-	-	-	-	3.599
172 Z 14	3.49	2.533	3.434	1.570	3.120	-	-	-	-	1.570	3.866
172 Z 15	3.73	2.887	3.912	1.703	3.386	-	-	-	-	1.677	4.132
172 Z 16	3.98	3.258	4.413	1.833	3.644	-	-	-	-	1.784	4.395
172 Z 18	4.45	4.044	5.477	2.074	4.125	-	-	-	-	1.996	4.917
172 Z 20	4.93	4.874	6.380	2.294	4.561	-	-	-	-	2.206	5.434
172 Z 23	5.63	6.052	7.929	2.590	5.148	-	-	-	-	2.516	6.198
172 Z 25	6.09	6.789	-	2.767	-	-	-	-	-	2.720	-
202 Z 14	3.82	-	3.607	-	3.101	-	-	-	-	-	5.637
202 Z 15	4.09	3.054	4.117	1.697	3.369	-	-	-	-	2.454	6.025
202 Z 16	4.35	3.456	4.654	1.827	3.628	-	-	-	-	2.612	6.413
202 Z 18	4.88	4.310	5.799	2.074	4.119	-	-	-	-	2.924	7.179
202 Z 20	5.40	5.220	7.028	2.300	4.569	-	-	-	-	3.233	7.937
202 Z 23	6.17	6.672	9.004	2.606	5.175	-	-	-	-	3.690	9.061
202 Z 27	7.19	8.734	-	2.957	-	-	-	-	-	4.289	-

Obrázek 20 - tabulka zatížení od výrobce

h) Výsledek

202 Z 23 použita na krajní pole **vyhovuje**

202 Z 20 použita na vnitřní pole **vyhovuje**

E.3 Návrh a posouzení ocelového rámu

Výpočet reakcí od střešních vaznic

Osová vzdálenost rámů $l = 6$ m

Zatěžovací šířka $b_1 = 1,5$ m

$b_2 = 1,443$ m

$b_3 = 0,768$ m

$b_{4,5} = 0,75$ m

Výpis zatěžovacích stavů

Tabulka 15 - Tabulka zatěžovacích stavů

Ozn.	Název	γ_i
ZS1	**Vlastní tíha**	1,5
ZS2	**Stálé – tíha střešní pláště**	1,5
ZS3	**Stálé – tíha obvodového pláště**	1,5
ZS4	**Užitné – kategorie H**	1,35
ZS5	**Vítr – příčný**	1,35
ZS6	**Vítr – tlak a sání na stěny, příčný**	1,35
ZS7	**Vítr – podélný**	1,35
ZS8	**Vítr – tlak a sání na střechu**	1,35
ZS9	**Sníh – 100%**	1,35
ZS10	**Sníh – 50% - 100%**	1,35
ZS11	**Sníh – 0% - 100%**	1,35
ZS12	**Sníh – 100% - 100% na l/2**	1,35

2. ZS – stálé – tíha střešního pláště

Vlastní hmotnost střešních vaznic

Profil: 202 Z 23

Hmotnost $g_{h,k} = 6,17$ kg/m $= 0,0617$ kN/m

Reakce $R_{h,k} = g_{h,k} * l = 0,0617 * 6 = 0,370$ kN

Vlastní hmotnost střešních panelů

Panel: Kingspan KS1000 RW

Hmotnost

$G_{stř}$ = 0,108 kN/m^2

$g_{stř,k,i} = G_{stř} * b_i$ = 0,108 * 1,500 = 0,162 kN/m

= 0,108 * 1,443 = 0,156 kN/m

= 0,108 * 0,768 = 0,083 kN/m

= 0,108 * 0,750 = 0,081 kN/m

Reakce

$R_{stř,k.i} = 2 * ½ * g_{stř,k,i} * l$ = 2 * ½ * 0,162 * 6 = 0,972 kN

= 2 * ½ * 0,156 * 6 = 0,936 kN

= 2 * ½ * 0,083 * 6 = 0,498 kN

= 2 * ½ * 0,081 * 6 = 0,486 kN

Celková reakce od střešního pláště

1. Zatěžovací šířka

$R_{2,k} = R_{h,k} + R_{stř,k,1}$ = 0,948 + 0,972 = 1,920 kN => $R_{2,d} = R_{2,k} * Y_g$ = 1,920 * 1,35 = **2,592 kN**

2. Zatěžovací šířka

$R_{2,k} = R_{h,k} + R_{stř,k,2}$ = 0,948 + 0,936 = 1,884 kN => $R_{2,d} = R_{2,k} * Y_g$ = 1,884 * 1,35 = **2,543 kN**

3. Zatěžovací šířka

$R_{2,k} = R_{h,k} + R_{stř,k,1}$ = 0,948 + 0,498 = 1,446 kN => $R_{2,d} = R_{2,k} * Y_g$ = 1,446 * 1,35 = **1,952 kN**

4. Zatěžovací šířka

$R_{2,k} = R_{h,k} + R_{stř,k,2}$ = 0,948 + 0,486 = 1,434 kN => $R_{2,d} = R_{2,k} * Y_g$ = 1,434 * 1,35 = **1,936 kN**

4. ZS – užitné – kategorie H

Zatížení

q_k = 0,75 kN/m^2

$q_{vp,k,i} = Q_k * b_i$ = 0,75 * 1,500 = 1,125 kN/m

= 0,75 * 1,443 = 1,082 kN/m

= 0,75 * 0,768 = 0,576 kN/m

= 0,75 * 0,750 = 0,563 kN/m

Reakce

$R_{vp,k.i} = 2 * ½ * g_{vp,k,i} * l$ = 2 * ½ * (1,125) * 6 = 6,750 kN

= 2 * ½ * (1,082) * 6 = 6,492 kN

= 2 * ½ * (0,576) * 6 = 3,456 kN

= 2 * ½ * (0,563) * 6 = 3,378 kN

$R_{4,d} = R_{vp,k,i} * Y_q$ = 6,750 * 1,5 = **10,125 kN**

= 6,492 * 1,5 = **9,738 kN**

= 3,456 * 1,5 = **5,184 kN**

= 3,378 * 1,5 = **5,067 kN**

5. ZS – proměnné – vítr – příčný

Zatížení Q_k = -1,292 kN/m^2

$q_{vp,k,i} = Q_k * b_i$ = -1,292 * 1,500 = -1,938 kN/m

= -1,292 * 1,443 = -1,864 kN/m

= -1,292 * 0,768 = -0,992 kN/m

= -1,292 * 0,750 = -0,969 kN/m

Reakce

$R_{vp,k.i} = 2 * ½ * g_{vp,k,i} * l$ = 2 * ½ * (-1,938) * 6 = -11,628 kN

= 2 * ½ * (-1,864) * 6 = -11,184 kN

= 2 * ½ * (-0,992) * 6 = -5,952 kN

= 2 * ½ * (-0,969) * 6 = -5,814 kN

$R_{4,d} = R_{vp,k,i} * Y_q$ = -11,628 * 1,5 = **-17,442 kN**

= -11,184 * 1,5 = **-16,776 kN**

= -5,952 * 1,5 = **-8,928 kN**

= -5,814 * 1,5 = **-8,721 kN**

7. ZS – proměnné – vítr - podélný

Zatížení Q_k = -1,216 kN/m^2

$q_{vpo,k,i} = Q_k * b_i$ = -1,216 * 1,500 = -1,824 kN/m

= -1,216 * 1,443 = -1,755 kN/m

= -1,216 * 0,768 = -0,934 kN/m

= -1,216 * 0,750 = -0,912 kN/m

Reakce

$R_{vpo,k.i} = 2 * ½ * g_{vpo,k,i} * l$ = 2 * ½ * (-1,824) * 6 = -10,944 kN

= 2 * ½ * (-1,755) * 6 = -10,530 kN

= 2 * ½ * (-0,934) * 6 = -5,604 kN

= 2 * ½ * (-0,912) * 6 = -5,472 kN

$R_{6,d} = R_{vpo,k,1} * Y_q$	= -10,944 * 1,5 =	**-16,412 kN**
	= -10,530 * 1,5 =	**-15,795 kN**
	= -5,604 * 1,5 =	**-8,406 kN**
	= -5,472 * 1,5 =	**-8,208 kN**

8. ZS – proměnné – vítr – tlak a sání na střechu

Sání

Reakce

$R_{7,s,d} = R_{vp,k,i} * Y_q$	= -11,628 * 1,5 =	**-17,442 kN**
	= -11,184 * 1,5 =	**-16,776 kN**
	= -5,952 * 1,5 =	**-8,928 kN**
	= -5,814 * 1,5 =	**-8,721 kN**

Tlak

Zatížení $Q_k = 0,152$ kN/m^2

$q_{vt,k,i} = Q_k * b_i$	= 0,152 * 1,500 = 0,228 kN/m
	= 0,152 * 1,443 = 0,219 kN/m
	= 0,152 * 0,768 = 0,117 kN/m
	= 0,152 * 0,750 = 0,114 kN/m

Reakce

$R_{vt,k.i} = 2 * ½ * g_{vt,k,i} * l$	= 2 * ½ * (0,228) * 6 = 1,368 kN	
	= 2 * ½ * (0,219) * 6 = 1,314 kN	
	= 2 * ½ * (0,117) * 6 = 0,702 kN	
	= 2 * ½ * (0,114) * 6 = 0,684 kN	
$R_{7,t,d} = R_{vt,k,1} * Y_q$	= 1,368 * 1,5 =	**2,052 kN**
	= 1,314 * 1,5 =	**1,971 kN**
	= 0,702 * 1,5 =	**1,053 kN**

= 0,684 * 1,5 = **1,026 kN**

9. ZS – proměnné – sníh – 100%

Zatížení Q_k = 1,4 kN/m^2

$q_{s,k,i} = Q_k * b_i$ = 1,4 * 1,500 = 2,100 kN/m
= 1,4 * 1,443 = 2,020 kN/m
= 1,4 * 0,768 = 1,075 kN/m
= 1,4 * 0,750 = 1,050 kN/m

Reakce $R_{vpo,k.i} = 2 * ½ * g_{vpo,k,i} * l$ = 2 * ½ * (2,100) * 6 = 12,600 kN
= 2 * ½ * (2,020) * 6 = 12,120 kN
= 2 * ½ * (1,075) * 6 = 6,450 kN
= 2 * ½ * (1,050) * 6 = 6,300 kN

$R_{6,d} = R_{vpo,k,1} * Y_q$ = 12,600 * 1,5 = **18,900 kN**
= 12,120 * 1,5 = **18,180 kN**
= 6,450 * 1,5 = **9,675 kN**
= 6,300 * 1,5 = **9,450 kN**

10-12. ZS – proměnné – sníh

Sníh 100%

Reakce

$R_{i,100,d} = R_{vpo,k,1} * Y_q$ = 12,600 * 1,5 = **18,900 kN**
= 12,120 * 1,5 = **18,180 kN**
= 6,450 * 1,5 = **9,675 kN**
= 6,300 * 1,5 = **9,450 kN**

Sníh 50%

Reakce

$R_{i,50,d} = R_{i,100,d} * 50\%$ = 18,900 * 0,5 = **9,450 kN**
= 18,180 * 0,5 = **9,090 kN**

= 9,675 * 0,5 = **4,838 kN**

= 9,450 * 0,5 = **4,725 kN**

Sníh 100% na l/2

Zatěžovací šířka b_5 = 0,75 m

Zatížen Q_k = 1,4 kN/m^2

$q_{s,k} = Q_k * b_3$ = 1,4 * 0,75 = 1,05 kN/m

Reakce

$R_{s,k} = 2 * ½ * g_{vpo,k,i} * l$ = 2 * ½ * (1,05) * 6 = 6,3 kN

$R_{11,d} = R_{11,k} * Y_q$ = 6,3 * 1,5 = **9,450 kN**

1 Vstupní údaje

1.1 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	|----|	3	HE 450 B	4,500	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	2	|----|	4	HE 450 B	4,500	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	3	|----|	5	IPE 550	9,034	0,00	EN 10210-1 : S 235
4	Nosník	4	|----|	5	IPE 550	9,034	0,00	EN 10210-1 : S 235

1.2 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu A [mm^2]	Smyk. plocha A_z [mm^2]	Mom. setrv. I_{yh} [mm^4]	Sklon hl. os. ϕ [°]
HE 450 B	21800	6496	798,900E+06	0,00
IPE 550	13440	6113	671,200E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Koef. tepl. rozt. α_t [1/K]	Měrná tíha γ [kN/m^3]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

1.3 Zatěžovací stavy

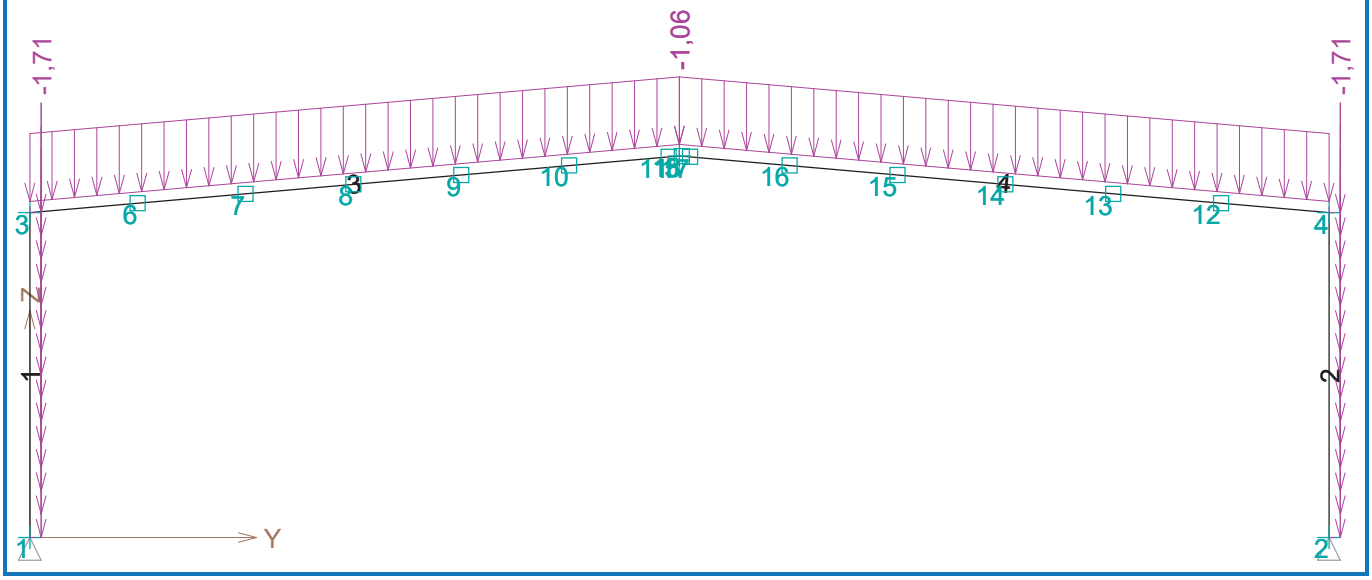
č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 stálé-vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 stálé-tíha střešního pláště	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 stálé-tíha obvodového pláště	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 užitné-kategorie H	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00
5	W5 proměnné-vítr-příčný	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
6	W6 proměnné-vítr-tlak a sání na stěny, příčný	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
7	W7 proměnné-vítr-podélný	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
8	W8 proměnné-vítr-tlak a sání na střechu	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
9	S9 proměnné-sníh-100%	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
10	S10 proměnné-sníh-50%-100%	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
11	S11 proměnné-sníh-0%-100%	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
12	S12 proměnné-sníh-100%-100 na l/2	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení
** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

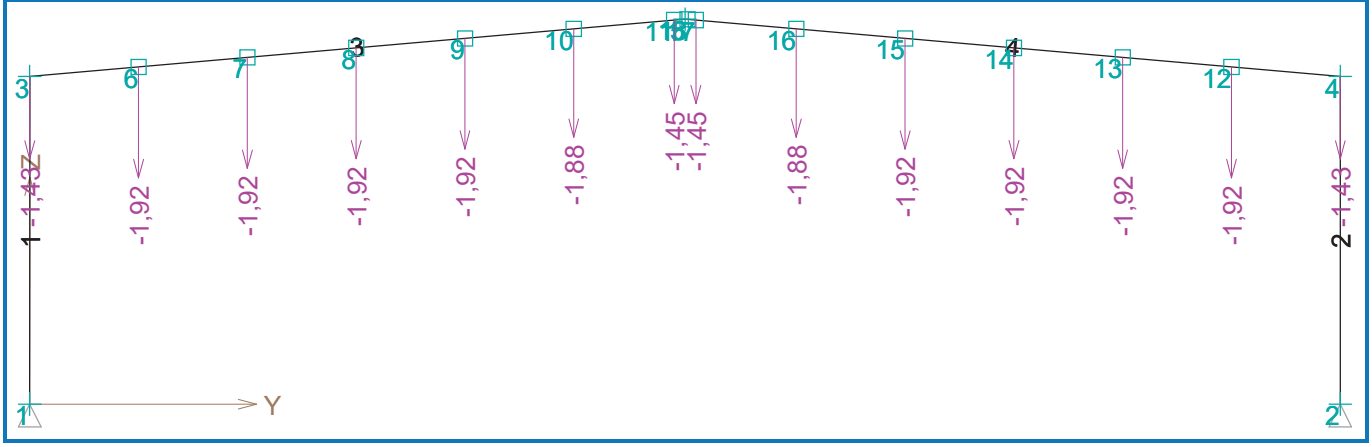
! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

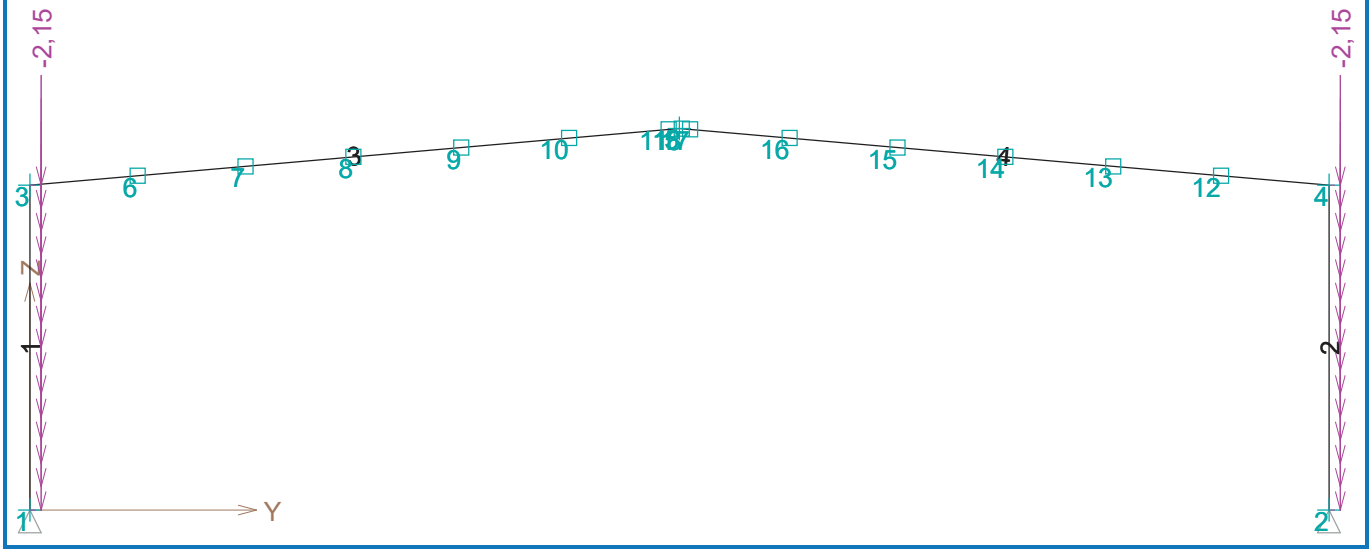
Název: (SZ DZ/ZS G1 stálé-vlastní tíha)



Název: (SZ DZ/ZS G2 stálé-tíha střešního pláště)



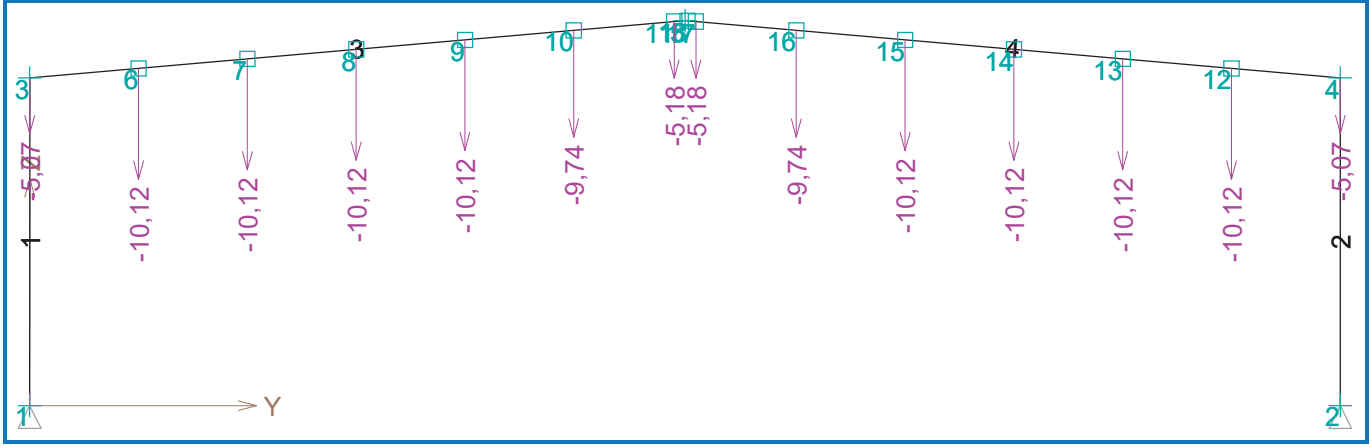
Název: (SZ DZ/ZS G3 stálé-tíha obvodového pláště)



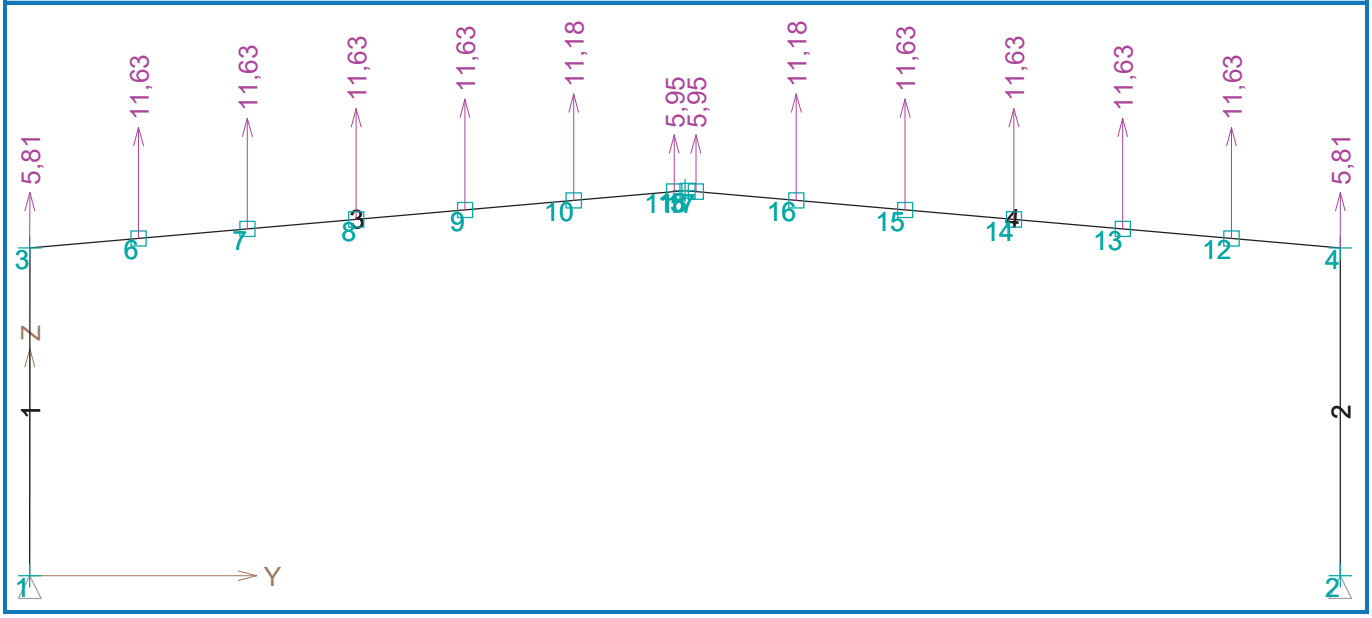
! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

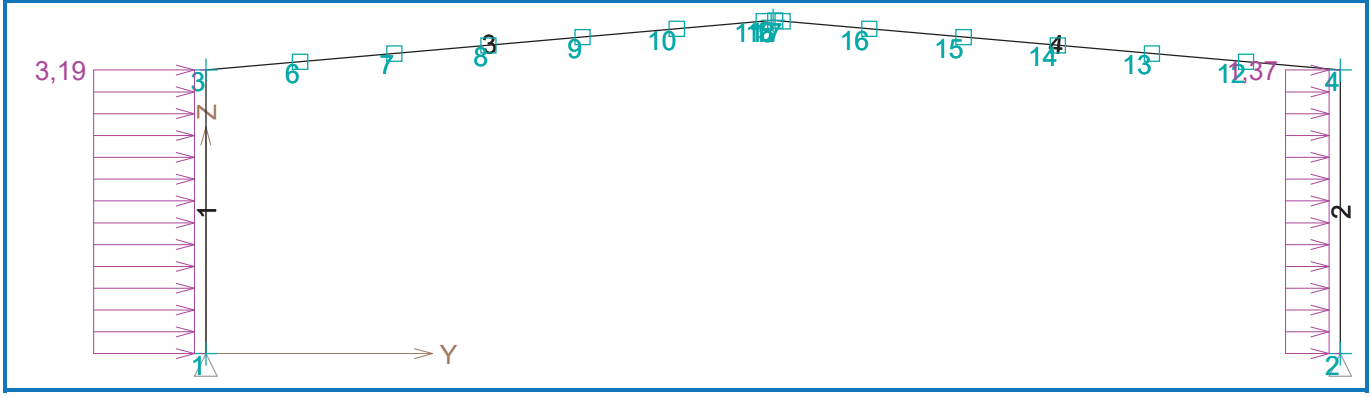
Název: (SZ DZ/ZS Q4 užitné-kategorie H)



Název: (SZ DZ/ZS W5 proměnné-vítr-příčný)



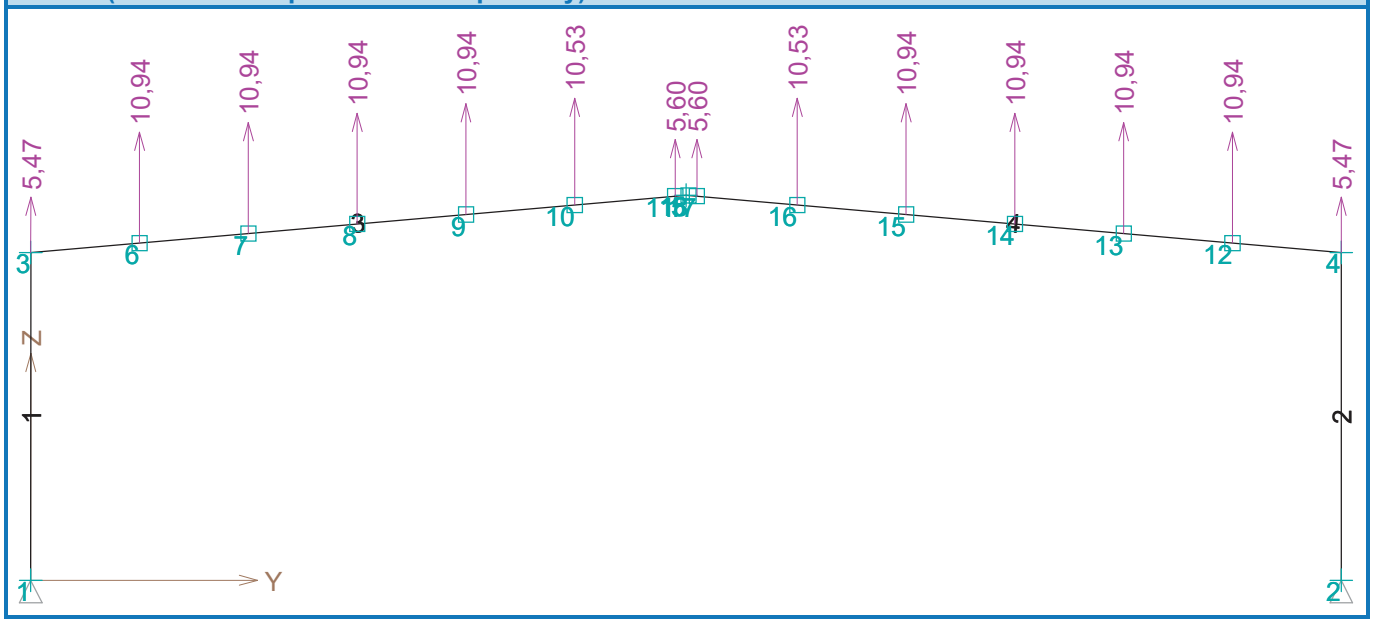
Název: (SZ DZ/ZS W6 proměnné-vítr-tlak a sání na stěny, příčný)



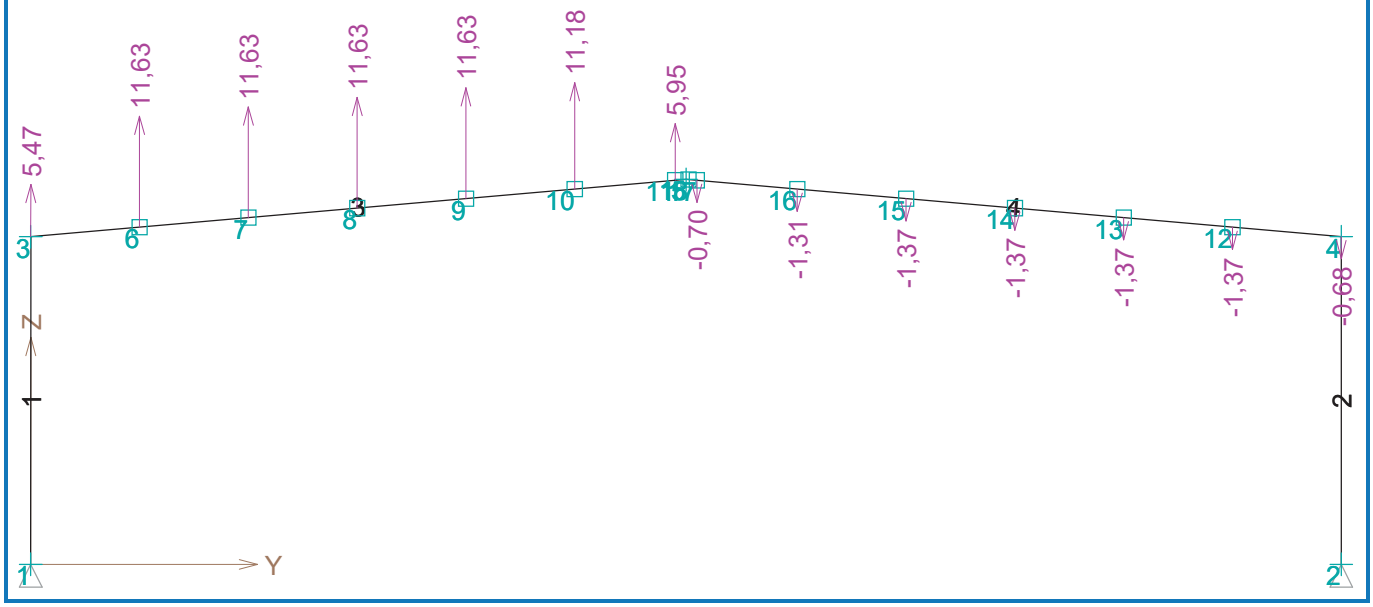
Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

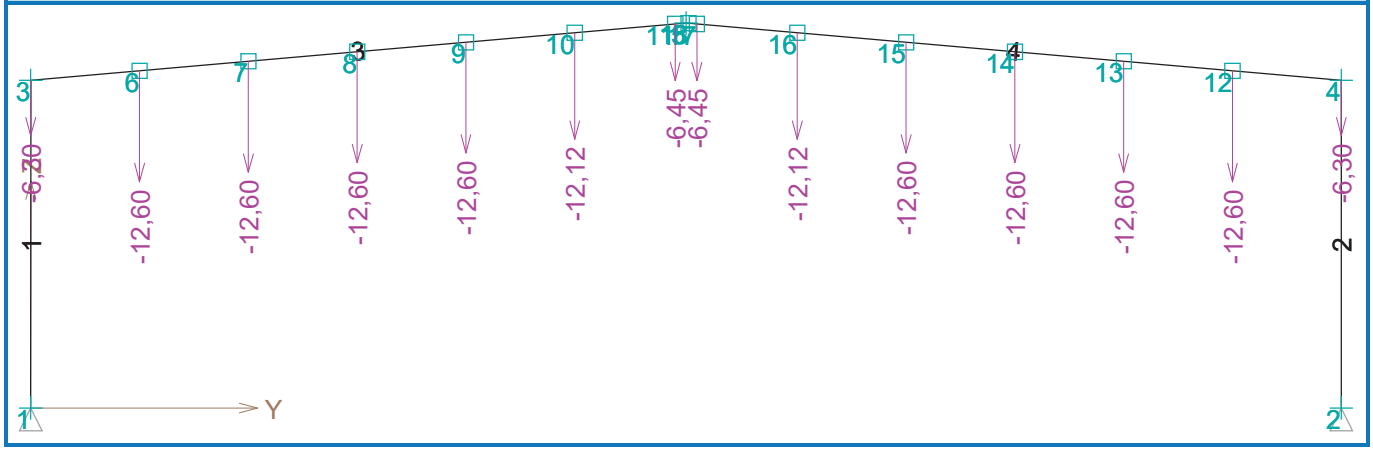
Název: (SZ DZ/ZS W7 proměnné-vítr-podélný)



Název: (SZ DZ/ZS W8 proměnné-vítr-tlak a sání na střechu)



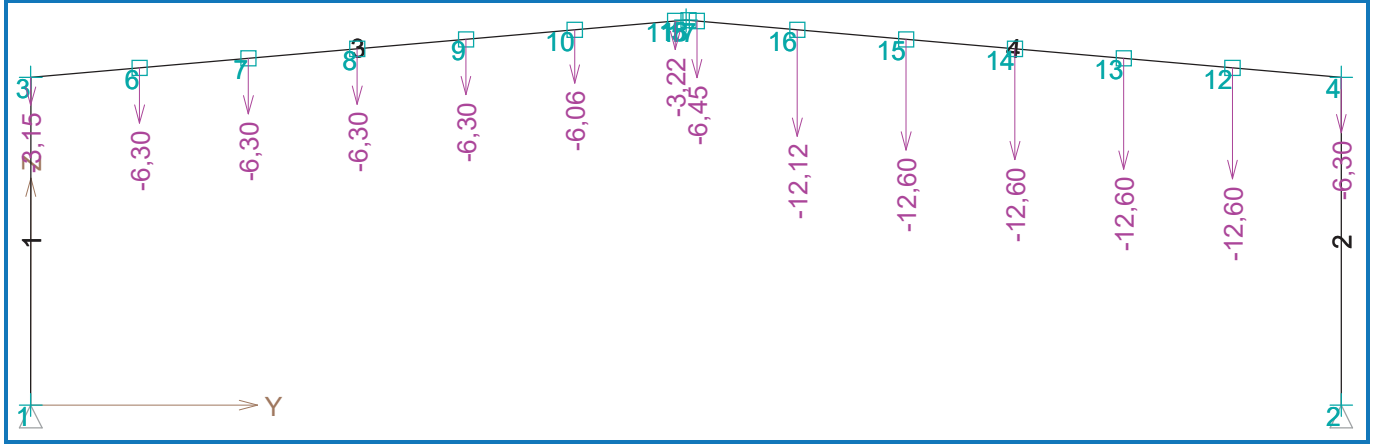
Název: (SZ DZ/ZS S9 proměnné-sníh-100%)



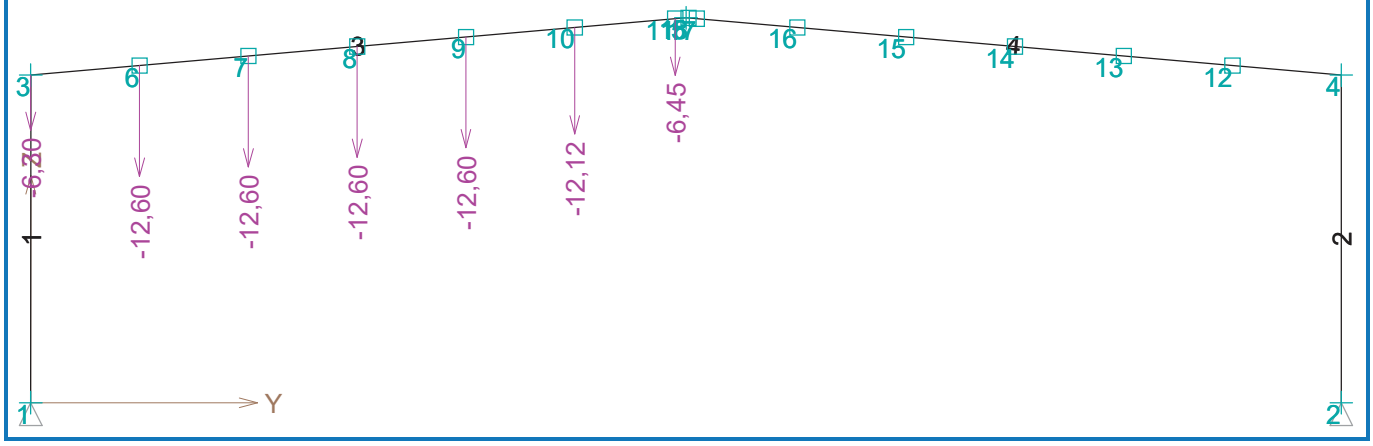
Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

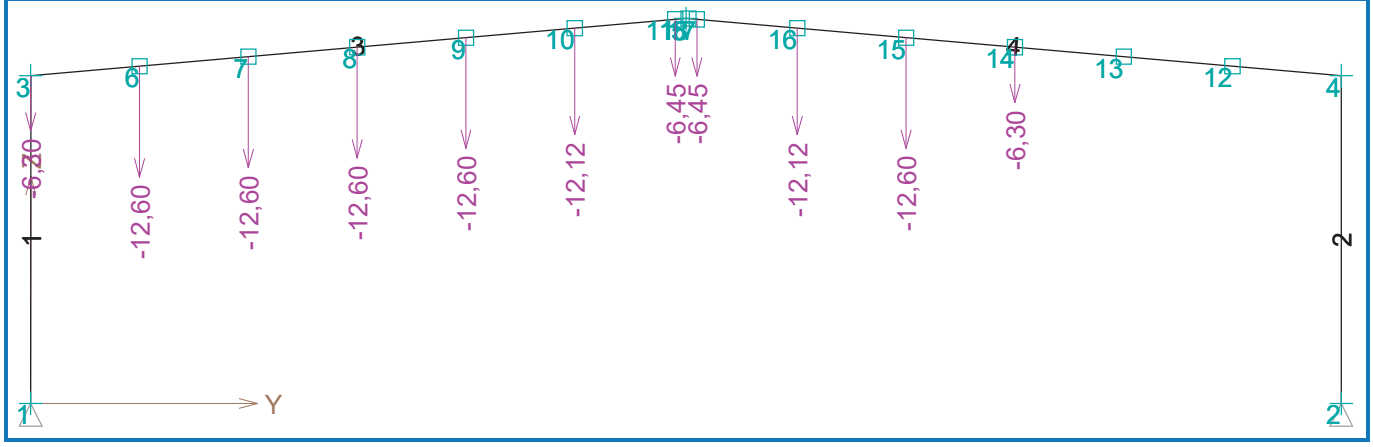
Název: (SZ DZ/ZS S10 proměnné-sníh-50%-100%)



Název: (SZ DZ/ZS S11 proměnné-sníh-0%-100%)



Název: (SZ DZ/ZS S12 proměnné-sníh-100%-100% na l/2)



1.4 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3

Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
2	S12:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
3	S11:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
4	S10:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
5	S9:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
6	W8:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8
7	W8:G1+G2+G3+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
8	S12:G1+G2+G3+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
9	W8:G1+G2+G3+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
10	S11:G1+G2+G3+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
11	W8:G1+G2+G3+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
12	S10:G1+G2+G3+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
13	W8:G1+G2+G3+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
14	S9:G1+G2+G3+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
15	W7:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7
16	W7:G1+G2+G3+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
17	S12:G1+G2+G3+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
18	W7:G1+G2+G3+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
19	S11:G1+G2+G3+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
20	W7:G1+G2+G3+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
21	S10:G1+G2+G3+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
22	W7:G1+G2+G3+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
23	S9:G1+G2+G3+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
24	W6:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6
25	W6:G1+G2+G3+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
26	S12:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
27	W6:G1+G2+G3+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
28	S11:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
29	W6:G1+G2+G3+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
30	S10:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
31	W6:G1+G2+G3+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
32	S9:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
33	W6:G1+G2+G3+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8
34	W8:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8
35	W6:G1+G2+G3+W8+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
36	W8:G1+G2+G3+W6+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
37	S12:G1+G2+G3+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
38	W6:G1+G2+G3+W8+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
39	W8:G1+G2+G3+W6+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
40	S11:G1+G2+G3+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
41	W6:G1+G2+G3+W8+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
42	W8:G1+G2+G3+W6+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
43	S10:G1+G2+G3+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
44	W6:G1+G2+G3+W8+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
45	W8:G1+G2+G3+W6+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
46	S9:G1+G2+G3+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
47	W5:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5
48	W5:G1+G2+G3+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
49	S12:G1+G2+G3+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
50	W5:G1+G2+G3+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
51	S11:G1+G2+G3+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
52	W5:G1+G2+G3+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
53	S10:G1+G2+G3+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
54	W5:G1+G2+G3+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
55	S9:G1+G2+G3+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
56	W5:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6
57	W6:G1+G2+G3+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6
58	W5:G1+G2+G3+W6+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
59	W6:G1+G2+G3+W5+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
60	S12:G1+G2+G3+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
61	W5:G1+G2+G3+W6+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
62	W6:G1+G2+G3+W5+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
63	S11:G1+G2+G3+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
64	W5:G1+G2+G3+W6+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
65	W6:G1+G2+G3+W5+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
66	S10:G1+G2+G3+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
67	W5:G1+G2+G3+W6+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
68	W6:G1+G2+G3+W5+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
69	S9:G1+G2+G3+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
70	S12:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
71	S11:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
72	S10:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
73	S9:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
74	W8:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8
75	W8:G1+G2+G3+Q4+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
76	S12:G1+G2+G3+Q4+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
77	W8:G1+G2+G3+Q4+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
78	S11:G1+G2+G3+Q4+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
79	W8:G1+G2+G3+Q4+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
80	S10:G1+G2+G3+Q4+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
81	W8:G1+G2+G3+Q4+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
82	S9:G1+G2+G3+Q4+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
83	W7:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7
84	W7:G1+G2+G3+Q4+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
85	S12:G1+G2+G3+Q4+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
86	W7:G1+G2+G3+Q4+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
87	S11:G1+G2+G3+Q4+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
88	W7:G1+G2+G3+Q4+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
89	S10:G1+G2+G3+Q4+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
90	W7:G1+G2+G3+Q4+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
91	S9:G1+G2+G3+Q4+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,7}$*$\psi_{0,7}$*W7 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
92	W6:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6
93	W6:G1+G2+G3+Q4+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
94	S12:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
95	W6:G1+G2+G3+Q4+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
96	S11:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
97	W6:G1+G2+G3+Q4+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
98	S10:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
99	W6:G1+G2+G3+Q4+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
101	W6:G1+G2+G3+Q4+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8
102	W8:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8
103	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
104	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
105	S12:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
106	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
107	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
108	S11:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
109	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
110	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
111	S10:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
112	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
113	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
114	S9:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,8}$*$\psi_{0,8}$*W8 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
115	W5:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5
116	W5:G1+G2+G3+Q4+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
117	S12:G1+G2+G3+Q4+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
118	W5:G1+G2+G3+Q4+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
119	S11:G1+G2+G3+Q4+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
120	W5:G1+G2+G3+Q4+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
121	S10:G1+G2+G3+Q4+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
122	W5:G1+G2+G3+Q4+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
123	S9:G1+G2+G3+Q4+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9
124	W5:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6
125	W6:G1+G2+G3+Q4+W5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6
126	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
127	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S12; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*$\psi_{0,12}$*S12
128	S12:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,12}$*S12
129	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
130	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S11; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*$\psi_{0,11}$*S11
131	S11:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,11}$*S11
132	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10
133	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S10; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*$\psi_{0,10}$*S10

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
134	S10:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,10}$*S10
135	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
136	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S9; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*$\psi_{0,9}$*S9
137	S9:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}$*G1 + $\gamma_{f,sup,2}$*G2 + $\gamma_{f,sup,3}$*G3 + $\gamma_{f,sup,4}$*$\psi_{0,4}$*Q4 + $\gamma_{f,sup,5}$*$\psi_{0,5}$*W5 + $\gamma_{f,sup,6}$*$\psi_{0,6}$*W6 + $\gamma_{f,sup,9}$*S9

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3
2	S12:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + S12
3	S11:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + S11
4	S10:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + S10
5	S9:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + S9
6	W8:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W8
7	W8:G1+G2+G3+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W8 + $\psi_{0,12}$*S12
8	S12:G1+G2+G3+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,8}$*W8 + S12
9	W8:G1+G2+G3+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W8 + $\psi_{0,11}$*S11
10	S11:G1+G2+G3+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,8}$*W8 + S11
11	W8:G1+G2+G3+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W8 + $\psi_{0,10}$*S10
12	S10:G1+G2+G3+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,8}$*W8 + S10
13	W8:G1+G2+G3+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W8 + $\psi_{0,9}$*S9
14	S9:G1+G2+G3+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,8}$*W8 + S9
15	W7:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W7
16	W7:G1+G2+G3+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W7 + $\psi_{0,12}$*S12
17	S12:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,7}$*W7 + S12

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
18	W7:G1+G2+G3+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W7 + $\psi_{0,11}$*S11
19	S11:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,7}$*W7 + S11
20	W7:G1+G2+G3+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W7 + $\psi_{0,10}$*S10
21	S10:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,7}$*W7 + S10
22	W7:G1+G2+G3+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W7 + $\psi_{0,9}$*S9
23	S9:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,7}$*W7 + S9
24	W6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6
25	W6:G1+G2+G3+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,12}$*S12
26	S12:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + S12
27	W6:G1+G2+G3+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,11}$*S11
28	S11:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + S11
29	W6:G1+G2+G3+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,10}$*S10
30	S10:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + S10
31	W6:G1+G2+G3+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,9}$*S9
32	S9:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + S9
33	W6:G1+G2+G3+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8
34	W8:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8
35	W6:G1+G2+G3+W8+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,12}$*S12
36	W8:G1+G2+G3+W6+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,12}$*S12
37	S12:G1+G2+G3+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S12
38	W6:G1+G2+G3+W8+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,11}$*S11
39	W8:G1+G2+G3+W6+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,11}$*S11

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
40	S11:G1+G2+G3+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S11
41	W6:G1+G2+G3+W8+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,10}$*S10
42	W8:G1+G2+G3+W6+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,10}$*S10
43	S10:G1+G2+G3+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S10
44	W6:G1+G2+G3+W8+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,9}$*S9
45	W8:G1+G2+G3+W6+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,9}$*S9
46	S9:G1+G2+G3+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S9
47	W5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5
48	W5:G1+G2+G3+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,12}$*S12
49	S12:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + S12
50	W5:G1+G2+G3+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,11}$*S11
51	S11:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + S11
52	W5:G1+G2+G3+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,10}$*S10
53	S10:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + S10
54	W5:G1+G2+G3+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,9}$*S9
55	S9:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + S9
56	W5:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6
57	W6:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6
58	W5:G1+G2+G3+W6+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,12}$*S12
59	W6:G1+G2+G3+W5+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,12}$*S12
60	S12:G1+G2+G3+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S12
61	W5:G1+G2+G3+W6+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,11}$*S11

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
62	W6:G1+G2+G3+W5+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,11}$*S11
63	S11:G1+G2+G3+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S11
64	W5:G1+G2+G3+W6+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,10}$*S10
65	W6:G1+G2+G3+W5+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,10}$*S10
66	S10:G1+G2+G3+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S10
67	W5:G1+G2+G3+W6+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,9}$*S9
68	W6:G1+G2+G3+W5+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,9}$*S9
69	S9:G1+G2+G3+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S9
70	S12:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + S12
71	S11:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + S11
72	S10:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + S10
73	S9:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + S9
74	W8:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W8
75	W8:G1+G2+G3+Q4+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W8 + $\psi_{0,12}$*S12
76	S12:G1+G2+G3+Q4+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,8}$*W8 + S12
77	W8:G1+G2+G3+Q4+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W8 + $\psi_{0,11}$*S11
78	S11:G1+G2+G3+Q4+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,8}$*W8 + S11
79	W8:G1+G2+G3+Q4+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W8 + $\psi_{0,10}$*S10
80	S10:G1+G2+G3+Q4+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,8}$*W8 + S10
81	W8:G1+G2+G3+Q4+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W8 + $\psi_{0,9}$*S9
82	S9:G1+G2+G3+Q4+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,8}$*W8 + S9
83	W7:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W7

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
84	W7:G1+G2+G3+Q4+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W7 + $\psi_{0,12}$*S12
85	S12:G1+G2+G3+Q4+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,7}$*W7 + S12
86	W7:G1+G2+G3+Q4+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W7 + $\psi_{0,11}$*S11
87	S11:G1+G2+G3+Q4+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,7}$*W7 + S11
88	W7:G1+G2+G3+Q4+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W7 + $\psi_{0,10}$*S10
89	S10:G1+G2+G3+Q4+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,7}$*W7 + S10
90	W7:G1+G2+G3+Q4+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W7 + $\psi_{0,9}$*S9
91	S9:G1+G2+G3+Q4+W7; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,7}$*W7 + S9
92	W6:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6
93	W6:G1+G2+G3+Q4+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,12}$*S12
94	S12:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + S12
95	W6:G1+G2+G3+Q4+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,11}$*S11
96	S11:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + S11
97	W6:G1+G2+G3+Q4+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,10}$*S10
98	S10:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + S10
99	W6:G1+G2+G3+Q4+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,9}$*S9
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + S9
101	W6:G1+G2+G3+Q4+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8
102	W8:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8
103	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,12}$*S12
104	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,12}$*S12
105	S12:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S12

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
106	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,11}$*S11
107	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,11}$*S11
108	S11:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S11
109	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,10}$*S10
110	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,10}$*S10
111	S10:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S10
112	W6:G1+G2+G3+Q4+W8+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + $\psi_{0,9}$*S9
113	W8:G1+G2+G3+Q4+W6+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + W8 + $\psi_{0,9}$*S9
114	S9:G1+G2+G3+Q4+W6+W8; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,8}$*W8 + S9
115	W5:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5
116	W5:G1+G2+G3+Q4+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,12}$*S12
117	S12:G1+G2+G3+Q4+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + S12
118	W5:G1+G2+G3+Q4+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,11}$*S11
119	S11:G1+G2+G3+Q4+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + S11
120	W5:G1+G2+G3+Q4+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,10}$*S10
121	S10:G1+G2+G3+Q4+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + S10
122	W5:G1+G2+G3+Q4+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,9}$*S9
123	S9:G1+G2+G3+Q4+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + S9
124	W5:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6
125	W6:G1+G2+G3+Q4+W5; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6
126	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,12}$*S12
127	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S12; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,12}$*S12

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název a druh kombinace Složení
128	S12:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S12
129	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,11}$*S11
130	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S11; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,11}$*S11
131	S11:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S11
132	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,10}$*S10
133	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S10; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,10}$*S10
134	S10:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S10
135	W5:G1+G2+G3+Q4+W6+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + $\psi_{0,9}$*S9
136	W6:G1+G2+G3+Q4+W5+S9; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + W6 + $\psi_{0,9}$*S9
137	S9:G1+G2+G3+Q4+W5+W6; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{0,4}$*Q4 + $\psi_{0,5}$*W5 + $\psi_{0,6}$*W6 + S9

2 Výsledky

2.1 Vnitřní síly v s. s. průřezu pro kombinace I.řádu, MSÚ

2.1.1 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice	Vnitřní síly		
č.	Název	[m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
Dílec č.1 - 1 |----| 3, délka 4,500 m					
73	S9:G1+G2+G3+Q4	0,000	**-229,52**	-113,51	0,00
56	W5:G1+G2+G3+W6	4,500	**76,84**	39,41	**-206,41**
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6	4,500	-203,75	**-115,26**	489,59
56	W5:G1+G2+G3+W6	0,000	53,38	**52,33**	0,00
73	S9:G1+G2+G3+Q4	4,500	-206,06	-113,51	**510,77**
Dílec č.2 - 2 |----| 4, délka 4,500 m					
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	**-231,83**	**120,81**	0,00
47	W5:G1+G2+G3	4,500	**74,53**	**-41,16**	**185,22**
47	W5:G1+G2+G3	0,000	51,07	**-41,16**	0,00
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6	4,500	-208,37	115,26	**-531,14**
Dílec č.3 - 3 |----| 5, délka 9,034 m					
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	**-131,11**	-176,30	-489,59
47	W5:G1+G2+G3	1,500	**47,09**	66,03	87,78
73	S9:G1+G2+G3+Q4	0,000	-129,57	**-178,75**	**-510,77**
56	W5:G1+G2+G3+W6	1,500	45,55	**68,48**	105,28
73	S9:G1+G2+G3+Q4	8,885	-114,58	-7,33	**321,51**
Dílec č.4 - 4 |----| 5, délka 9,034 m					
100	S9:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	**-131,52**	**180,90**	**-531,14**

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

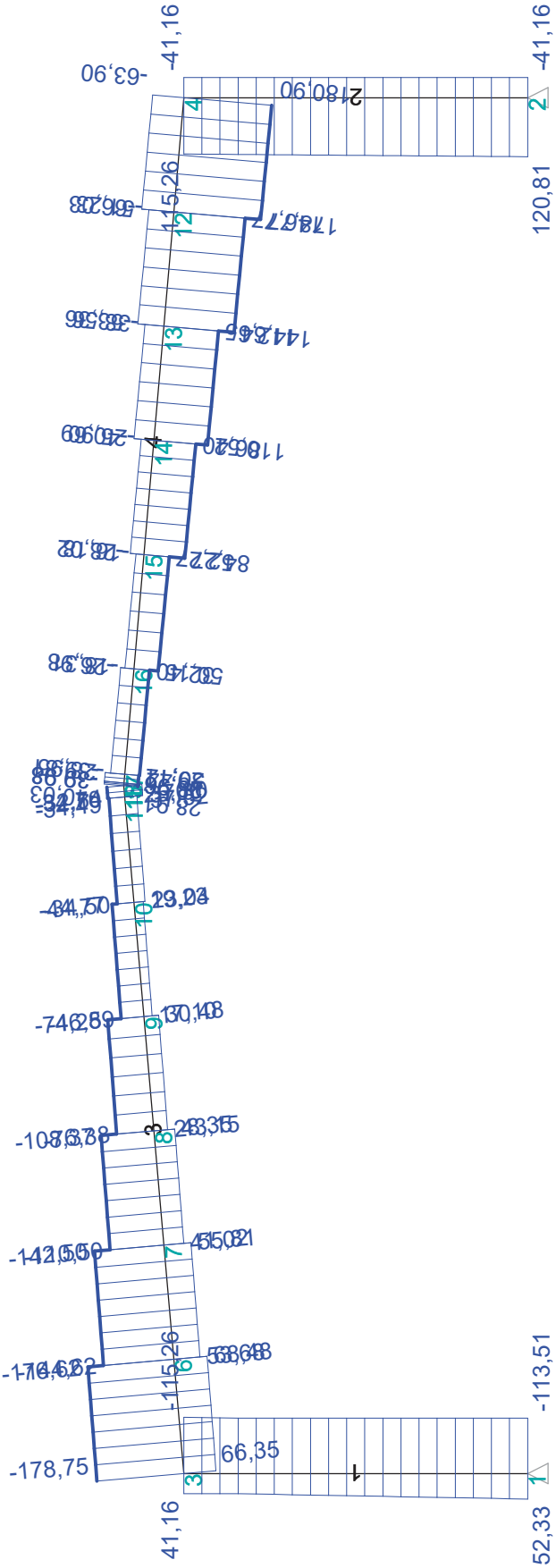
Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice	Vnitřní síly		
č.	Název	[m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
47	W5:G1+G2+G3	1,500	**47,09**	**-66,03**	87,78
73	S9:G1+G2+G3+Q4	8,885	-114,58	7,33	**321,51**

Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název: Průběh posouvajících sil

Popis: Obálka kombinací I.MSÚ

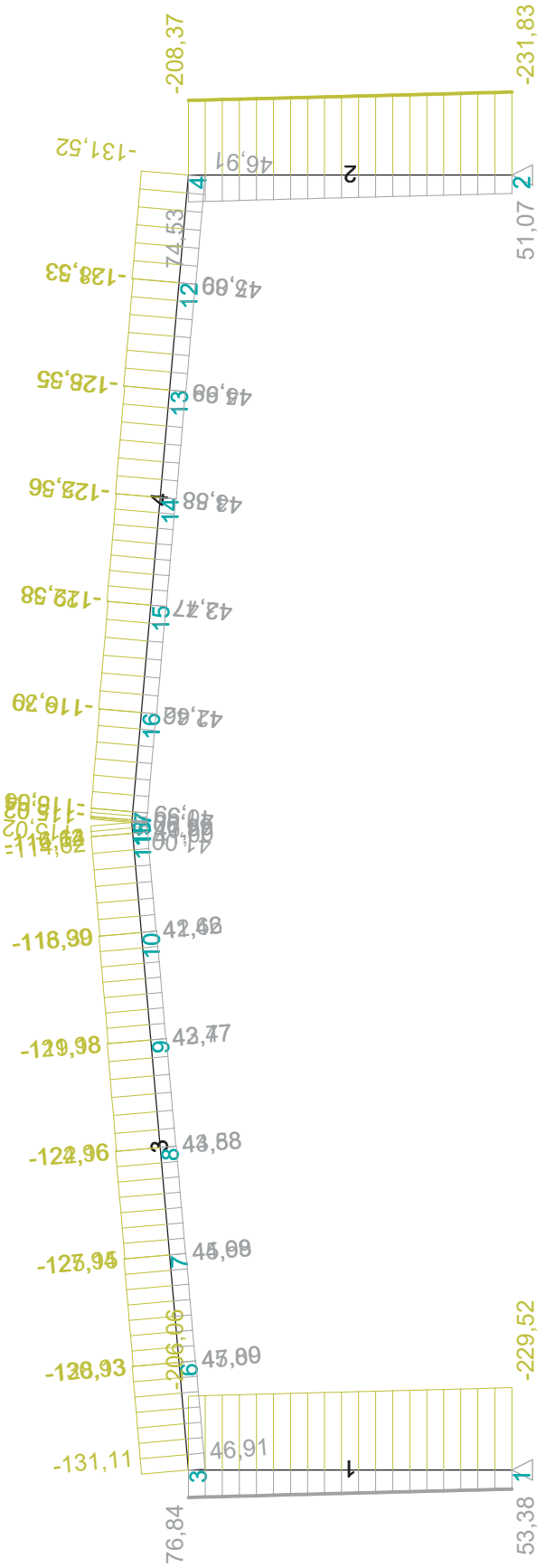


Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název: Průběh normálvých sil

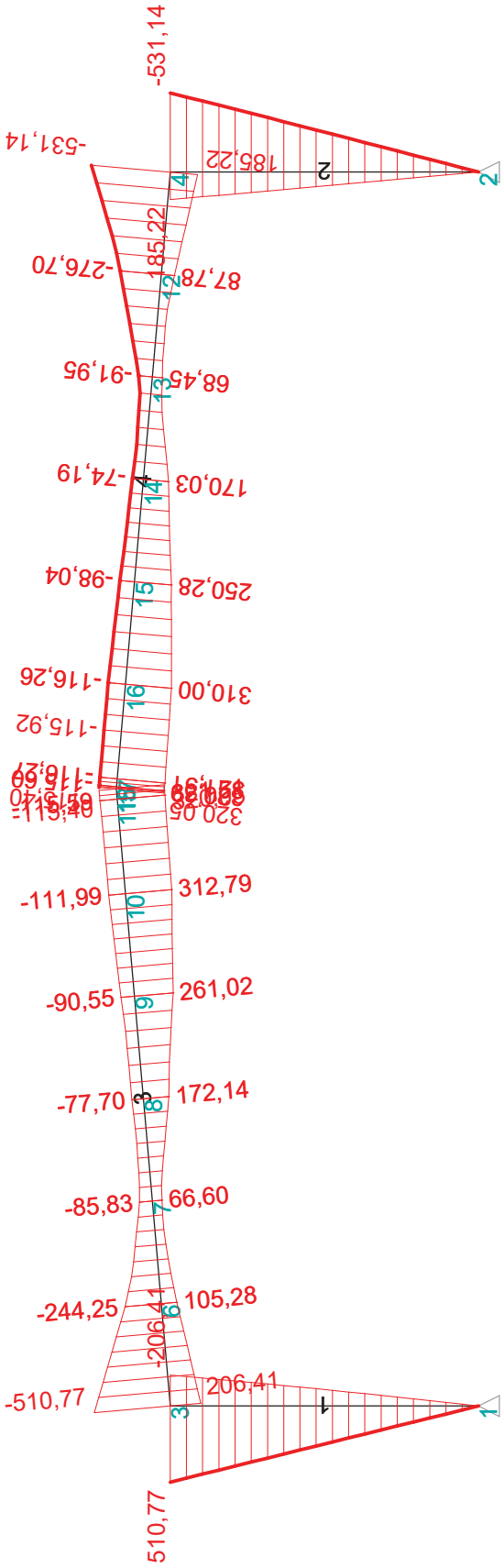
Popis: Obálka kombinací I.MSÚ



! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název: Průběm ohybových momentů
Popis: Obálka kombinací I.MSÚ

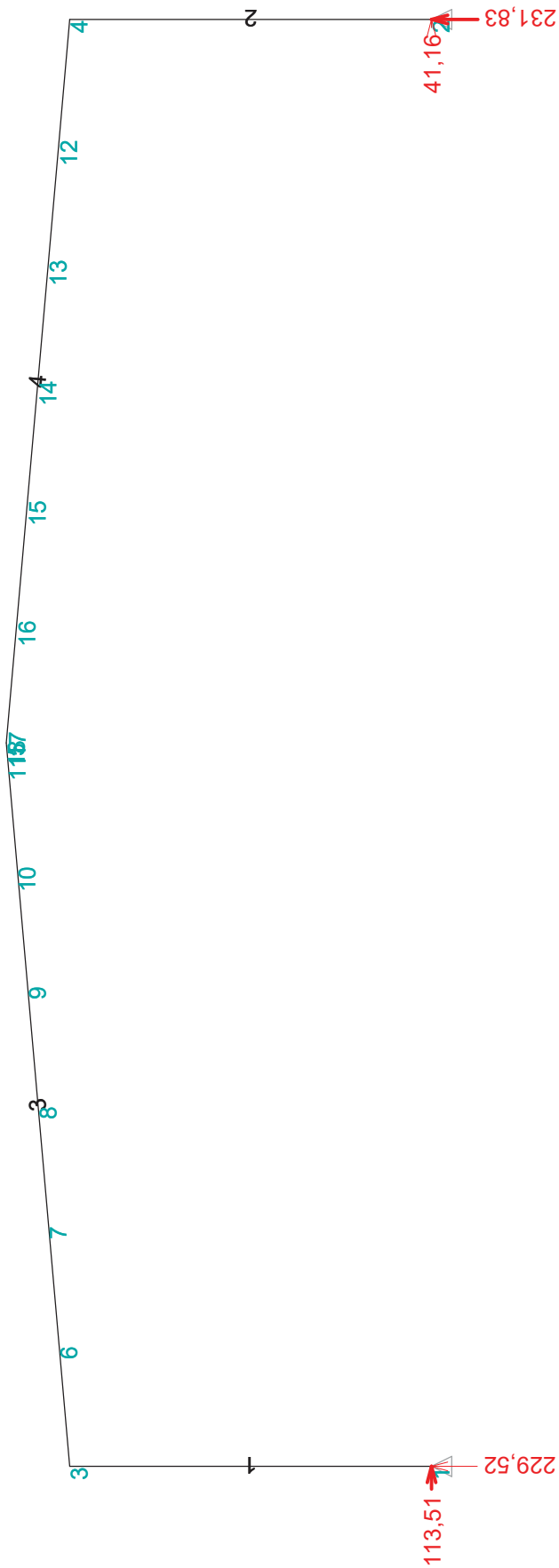


Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název: Reakce ve vazbách

Popis: Obálka kombinací I.MSÚ



Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - FIN 2D (studentská licence) | verze 11.2017.11.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení příčle 1-1

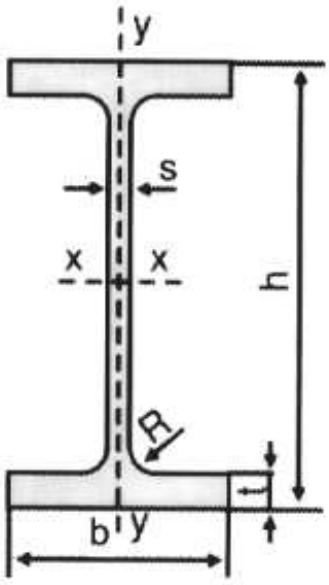
1-1 rámový roh	2-2 hřeben	3-3 pole
M_{sd} = -531,14 kNm	M_{sd} = 320,05 kNm	M_{sd} = -321,51 kNm
N_{sd} = -131,52 kN	N_{sd} = -115,02 kN	N_{sd} = -116,53 kN
V_{sd} = 180,90 kN	V_{sd} = -40,03 kN	V_{sd} = -39,81 kN

Návrh profilu

IPE 550

Průřezové charakteristiky:

h	= 550 mm
b	= 210 mm
t	= 17,2 mm
s	= 11,1 mm
R	= 24 mm
A	= 13400 mm^2
A_{vz}	= 7234 mm^2
I_x	= 671,2 . 10^6 mm^4
I_y	= 26,680 . 10^6 mm^4
$W_{pl,x}$	= 2787 . 10^3 mm^3
$W_{el,x}$	= 2440 . 10^3 mm^3
I_t	= 1232 . 10^3 mm^4
I_ω	= 1884 . 10^9 mm^6
i_x	= 223,5 mm
i_y	= 44,6 mm



Obrázek 21 - profil IPE

Materiálové charakteristiky:

E = 210 GPa = 210 . 10^9 Pa

f_y = 235 MPa = 450 . 10^6 Pa

Zatřídění profilu

Ohyb: $\varepsilon = \sqrt{f_y / 235} = \sqrt{235/235} =$ **1**

$$c_s = h - 2(t_p + R) = 550 - 2(17{,}2 + 24) = 467{,}6\text{mm}$$

$$c_p = \left(\frac{b}{2}\right) - \left(\frac{t_s}{2}\right) - R = \left(\frac{210}{2}\right) - \left(\frac{11{,}1}{2}\right) - 24 = 75{,}45mm$$

Příčel je namáhaná na ohyb a tlak:

$$z = \frac{N_{sd}}{t_s \cdot f_{yd}} = \frac{131{,}52 \cdot 10^3}{11{,}1 \cdot 235} = 50{,}420mm$$

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{235}{1{,}0} = 235MPa \qquad \varepsilon = \sqrt{f_y / 235} = \sqrt{235/235} = \mathbf{1}$$

$$\alpha_c = \frac{c_s + z}{2} = \frac{467{,}6 + 50{,}42}{2} = 259{,}010mm$$

$$\alpha = \frac{\alpha_c}{c_s} = \frac{259{,}01}{467{,}6} = 0{,}554 \qquad \alpha > 0{,}5$$

$$0{,}55 > 0{,}5$$

Štíhlost stojny:

$$\frac{c_s}{t_s} = \frac{467{,}6}{11{,}1} = 42{,}1$$

$\alpha > 0{,}5$:

$$\frac{c_s}{t_s} \le \frac{396 \cdot \varepsilon}{13\alpha - 1}$$

$$42{,}1 \le \frac{396 \cdot 1{,}0}{(13 \cdot 0{,}554) - 1}$$

$$42{,}1 \le 63{,}85 \quad \Rightarrow \quad \mathbf{1}$$

Štíhlost pásnice:

$$\frac{c_p}{t_p} = \frac{75{,}45}{17{,}2} = 4{,}39 \qquad \frac{c_p}{t_p} \le 10\varepsilon$$

$$4{,}39 \le 10 \quad \Rightarrow \quad \mathbf{1}$$

⇨ **třída č. 1**

Smyková únosnost

$$V_{Pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot \left(f_y / \sqrt{3}\right)}{\gamma_{M0}} = \frac{7243 \cdot \left(235/\sqrt{3}\right)}{1,0} = 982,71\text{kN}$$

$$V_{sd,\max} = \max(2 \cdot V_{sd1}; V_{sd1} + V_{sd2}) =$$

$$= \max(2 \cdot 180,90; 180,90 + 115,26) =$$

$$= \max(361,80; 296,16) = 361,80kN$$

$V_{Pl,Rd} > V_{sd,max}$

982,71 kN > 361,80 kN => **Vyhovuje**

Se ztrátou stability:

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{9035}{223,5} = 40,43$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 1$$

$$\lambda_Z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3000}{44,6} = 67,26$$

β_A = 1,0

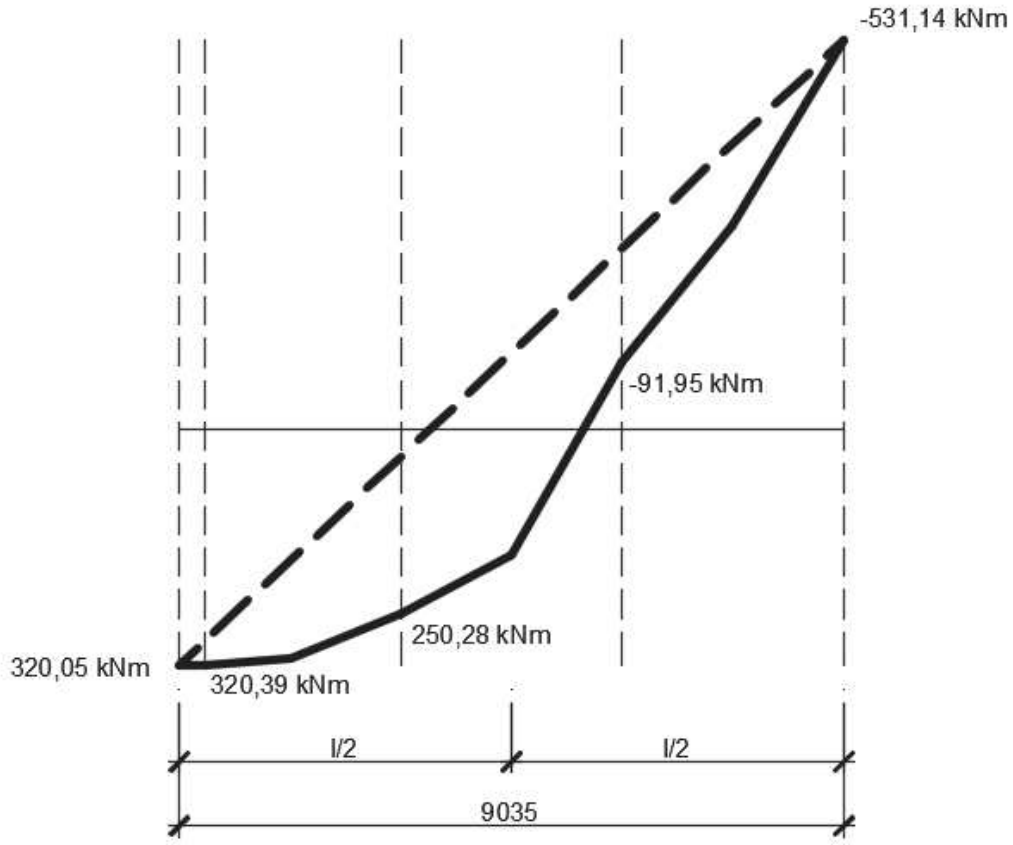
$$\overline{\lambda_y} = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_A} = \frac{40,43}{93,9} \cdot 1 = 0,43$$

$$\overline{\lambda_z} = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_A} = \frac{67,26}{93,9} \cdot 1 = 0,72$$

Ztráta stability bez klopení

h/b > 1,2	⇨	$t_p \leq 40$ mm	⇨	*y-y – a*
2,62 > 1,2		17,2 mm < 40 mm		*z-z – b*

⇨ χ_y = 0,945
χ_z = 0,772



Obrázek 6 - průběh ohybového momentu v ose y

$$\Delta M = |-531{,}14| + |320{,}05| = 851{,}19\text{kNm}$$

$$M_Q = |170{,}03| + |-105{,}55| = 275{,}58 kNm$$

$$\beta_{M\psi} = 1{,}8 - 0{,}7 \cdot \left(- \frac{|+M_{sd}^{+}|}{|-M_{sd}^{-}|} \right) = 1{,}8 - 0{,}7 \cdot \left(- \frac{|320{,}05|}{|-531{,}14|} \right) = 2{,}824$$

$\beta_{M_Q} = 1{,}4$ vliv příčného zatížení

$$\beta_{M_Y} = \beta_{M\psi} + \frac{M_Q}{\Delta M} \cdot \left(1{,}4 - \beta_{M\psi}\right) = 2{,}824 + \frac{275{,}58}{851{,}19} \cdot (1{,}4 - 2{,}824) = 2{,}36$$

$$\mu = \overline{\lambda_y} \cdot \left(2 \cdot \beta_{M_y} - 4\right) + \frac{W_{pl,y} - W_{el,y}}{W_{el,y}} = 0{,}43 \cdot \left(2 \cdot 2{,}36 - 4\right) + \frac{2787 - 2440}{2440} = 0{,}45$$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}45 \cdot 131{,}52 \cdot 10^3}{0{,}945 \cdot 13440 \cdot 235} = 0{,}98$$

Konečná podmínka pro tlak + ohyb

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min}\cdot A\cdot f_{yd}}+\frac{k_y\cdot M_{ysd}}{W_{pl,y}\cdot f_{yd}}<1{,}0 \qquad f_{yd}=f_y/\gamma_{M0}=235/1{,}0=235MPa$$

$$\frac{131{,}52\cdot 10^3}{0{,}945\cdot 13440\cdot 235}+\frac{0{,}98\cdot 531{,}14\cdot 10^6}{2787\cdot 10^3\cdot 235}=0{,}839<1{,}0$$ **Vyhovuje**

Ztráta stability vlivem klopení

L_0 = 3,0 m

L = 1,1 * L_0 = 1,1 * 3,0 = 3,3 m

C_1 = 1

$$M_{cr}=\mu_{cr}\frac{\pi\cdot\sqrt{E\cdot I_z\cdot G\cdot I_t}}{L}=$$

$$M_{cr}=C_1\cdot\frac{\pi^2\cdot E\cdot I_z}{(k_z\cdot L)^2}\cdot\left[\frac{I_w}{I_z}\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2+\frac{(k_z\cdot L)^2\cdot G\cdot I_t}{\pi^2\cdot E\cdot I_z}\right]^{\frac{1}{2}}=1\cdot\frac{\pi^2\cdot 210\cdot 10^3\cdot 26{,}68\cdot 10^6}{(1{,}0\cdot 3300)^2}\cdot\left[\frac{1884\cdot 10^9}{26{,}68\cdot 10^6}\cdot\left(\frac{1}{1}\right)^2+\frac{(1{,}0\cdot 3300)^2\cdot 81000\cdot 1232\cdot 10^3}{\pi^2\cdot 210\cdot 10^3\cdot 26{,}68\cdot 10^6}\right]^{\frac{1}{2}}=$$

$$\mathrm{M_{cr}}=1525{,}60kNm$$

Poměrná štíhlost

$$\overline{\lambda_{LT}}=\sqrt{\frac{\beta_w\cdot W_{pl,y}\cdot f_y}{M_{cr}}}=\sqrt{\frac{1{,}0\cdot 2787\cdot 10^3\cdot 235}{1525{,}61\cdot 10^6}}=0{,}655$$ β_w -> třída 1,2 = 1,0

χ_{LT} = 0,868

β_{MLT} = 1,8 - 0,7 * 0 = 1,8

$$\mu_{LT}=0{,}15\cdot\overline{\lambda_z}\cdot\beta_{MLT}-0{,}15=0{,}15\cdot 0{,}72\cdot 1{,}8-0{,}15=0{,}044$$

$$k_{LT}=1-\frac{\mu_{LT}\cdot N_{sd}}{\chi_z\cdot A\cdot f_y}=1-\frac{0{,}044\cdot 131{,}14\cdot 10^3}{0{,}772\cdot 13440\cdot 235}=0{,}998$$

Konečná podmínka pro tlak + ohyb + klopení

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min}\cdot A\cdot f_{yd}}+\frac{k_{LT}\cdot M_{y,sd}}{\chi_{LT}\cdot W_{pl,y}\cdot f_{yd}}<1{,}0$$

$$\frac{131{,}52\cdot 10^3}{0{,}772\cdot 13440\cdot 235}+\frac{0{,}998\cdot 531{,}14\cdot 10^6}{0{,}868\cdot 2787\cdot 10^3\cdot 235}=0{,}982<1{,}0$$ **Vyhovuje**

Posouzení příčle 2-2

M_{sd} = 320,05 kNm

N_{sd} = -115,02 kN

V_{sd} = -40,03 kN

Návrh IPE 550, S235

- průřezové a materiálové charakteristiky viz. posouzení 1-1
- zatřídění průřezu viz. posouzení 1-1 => třída **1**

Smyková únosnost

$$V_{Pl,Rd}=\frac{A_{vz}\cdot\left(f_y/\sqrt{3}\right)}{\gamma_{M0}}=\frac{7243\cdot\left(235/\sqrt{3}\right)}{1{,}0}=982{,}71\text{kN}$$

$V_{Pl,Rd} > V_{sd,max}$

982,71 kN > 40,03 kN => **Vyhovuje**

Ztráta stability bez klopení

$$\lambda_y=\frac{L_{cr,y}}{i_y}=\frac{9035}{223{,}5}=40{,}43$$

$$\lambda_1=93{,}9\cdot\sqrt{235/f_y}=1$$

$$\lambda_Z=\frac{L_{cr,z}}{i_z}=\frac{3000}{44{,}6}=67{,}26$$

β_A = 1,0

$$\overline{\lambda_y}=\frac{\lambda_y}{\lambda_1}\cdot\sqrt{\beta_A}=\frac{40{,}43}{93{,}9}\cdot 1=0{,}43$$

$$\overline{\lambda_z}=\frac{\lambda_z}{\lambda_1}\cdot\sqrt{\beta_A}=\frac{67{,}26}{93{,}9}\cdot 1=0{,}72$$

h/b > 1,2 ⇨ $t_p \le 40$ mm ⇨ *y-y – a*; *z-z – b* ⇨ χ_y = 0,945; χ_z = 0,772

2,62 > 1,2 ⇨ 17,2 mm < 40 mm ⇨

$\beta_{M\psi}$ = 2,824 μ_y = 0,45

β_{MQ} = 1,4

ΔM = 851,19 kNm

M_Q = 275,58 kNm

β_{My} = 2,36

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}45 \cdot 115{,}02 \cdot 10^3}{0{,}945 \cdot 13440 \cdot 235} = 0{,}98$$

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min} \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_y \cdot M_{ysd}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1{,}0 \qquad f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} = 235/1{,}0 = 235MPa$$

$$\frac{115{,}02 \cdot 10^3}{0{,}772 \cdot 13440 \cdot 235} + \frac{0{,}98 \cdot 320{,}05 \cdot 10^6}{2787 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0{,}526 < 1{,}0 \qquad \textbf{Vyhovuje}$$

Ztráta stability vlivem klopení

L_0 = 3,0 m

L = 1,1 * L_0 = 1,1 * 3,0 = 3,3 m

C_1 = 1

$$\mathrm{M_{cr}} = 1525{,}60 kNm$$

Poměrná štíhlost

$$\overline{\lambda_{LT}} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1{,}0 \cdot 2787 \cdot 10^3 \cdot 235}{1525{,}61 \cdot 10^6}} = 0{,}655 \qquad \beta_w \text{ -> třída 1,2 = 1,0}$$

χ_{LT} = 0,868

β_{MLT} = 1,8 - 0,7 * 0,89 = 1,177

$$\mu_{LT} = 0{,}15 \cdot \overline{\lambda_z} \cdot \beta_{MLT} - 0{,}15 = 0{,}15 \cdot 0{,}72 \cdot 1{,}177 - 0{,}15 = 0{,}023$$

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}023 \cdot 115{,}02 \cdot 10^3}{0{,}772 \cdot 13440 \cdot 235} = 1$$

Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min}\cdot A\cdot f_{yd}}+\frac{k_{LT}\cdot M_{y,sd}}{\chi_{LT}\cdot W_{pl,y}\cdot f_{yd}}<1{,}0$$

$$\frac{115{,}02\cdot 10^{3}}{0{,}772\cdot 13440\cdot 235}+\frac{1{,}0\cdot 320{,}05\cdot 10^{6}}{0{,}868\cdot 2787\cdot 10^{3}\cdot 235}=0{,}610<1{,}0$$ **Vyhovuje**

Posouzení příčle 3-3

M_{sd} = -321,51 kNm

N_{sd} = -116,53 kN

V_{sd} = -39,81 kN

Návrh IPE 550, S235

- průřezové a materiálové charakteristiky viz. posouzení 1-1
- zatřídění průřezu viz. posouzení 1-1 => třída **1**

Smyková únosnost

$$V_{Pl,Rd}=\frac{A_{vz}\cdot\left(f_y/\sqrt{3}\right)}{\gamma_{M0}}=\frac{7243\cdot\left(235/\sqrt{3}\right)}{1{,}0}=982{,}71\text{kN}$$

$V_{Pl,Rd} > V_{sd,max}$

982,71 kN > 39,81 kN => **Vyhovuje**

Ztráta stability bez klopení

$$\lambda_y=\frac{L_{cr,y}}{i_y}=\frac{9035}{223{,}5}=40{,}43$$

$$\lambda_1=93{,}9\cdot\sqrt{235/f_y}=93{,}9$$

$$\lambda_Z=\frac{L_{cr,z}}{i_z}=\frac{3000}{44{,}6}=67{,}26$$

β_A = 1,0

$$\overline{\lambda_y}=\frac{\lambda_y}{\lambda_1}\cdot\sqrt{\beta_A}=\frac{40{,}43}{93{,}9}\cdot 1=0{,}43$$

$$\overline{\lambda_z}=\frac{\lambda_z}{\lambda_1}\cdot\sqrt{\beta_A}=\frac{67{,}26}{93{,}9}\cdot 1=0{,}72$$

h/b > 1,2	⇨ $t_p \leq 40$ mm	⇨ *y-y – a*	⇨	$\chi_y = 0{,}945$
2,62 > 1,2	17,2 mm < 40 mm	*z-z – b*		$\chi_z = 0{,}772$

$\beta_{M\psi} = 2{,}824$ $\mu_y = 0{,}45$

$\beta_{MQ} = 1{,}4$

$\Delta M = 851{,}19$ kNm

$M_Q = 275{,}58$ kNm

$\beta_{My} = 2{,}36$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}45 \cdot 116{,}53 \cdot 10^3}{0{,}945 \cdot 13440 \cdot 235} = 0{,}98$$

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min} \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_y \cdot M_{ysd}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1{,}0 \qquad f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} = 235/1{,}0 = 235 MPa$$

$$\frac{116{,}53 \cdot 10^3}{0{,}772 \cdot 13440 \cdot 235} + \frac{0{,}98 \cdot 321{,}51 \cdot 10^6}{2787 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0{,}529 < 1{,}0$$ **Vyhovuje**

Ztráta stability vlivem klopení

$L_0 = 3{,}0$ m

$L = 1{,}1 * L_0 = 1{,}1 * 3{,}0 = 3{,}3$ m

$C_1 = 1$

$$M_{cr} = 1525{,}60 kNm$$

Poměrná štíhlost

$$\overline{\lambda_{LT}} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1{,}0 \cdot 2787 \cdot 10^3 \cdot 235}{1525{,}61 \cdot 10^6}} = 0{,}655$$ β_w -> třída 1,2 = 1,0

$\chi_{LT} = 0{,}868$

$\beta_{MLT} = 1{,}8 - 0{,}7 * 0{,}89 = 1{,}177$

$$\mu_{LT} = 0{,}15 \cdot \overline{\lambda_z} \cdot \beta_{MLT} - 0{,}15 = 0{,}15 \cdot 0{,}72 \cdot 1{,}177 - 0{,}15 = 0{,}023$$

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}023 \cdot 116{,}52 \cdot 10^3}{0{,}772 \cdot 13440 \cdot 235} = 1$$

Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min} \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,sd}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1{,}0$$

$$\frac{116{,}53 \cdot 10^3}{0{,}772 \cdot 13440 \cdot 235} + \frac{1{,}0 \cdot 321{,}51 \cdot 10^6}{0{,}868 \cdot 2787 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0{,}613 < 1{,}0$$ **Vyhovuje**

Posouzení sloupu

Hlava sloupu

M_{sd} = -531,14 kNm

N_{sd} = -208,32 kN

V_{sd} = 115,26 kN

Pata sloupu

M_{sd} = 0 kNm

N_{sd} = -231,83 kN

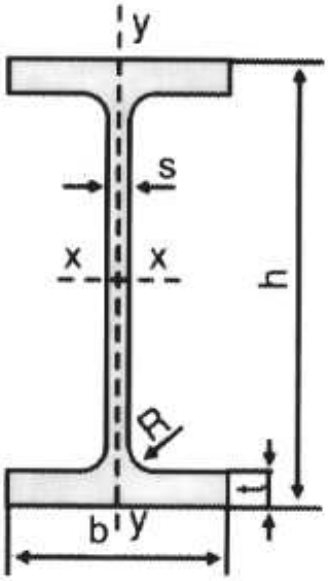
V_{sd} = 120,8

Návrh profilu

HEB 450

Průřezové charakteristiky:

h = 450 mm
b = 300 mm
t = 26,0 mm
s = 14,0 mm
R = 27 mm
A = 21800 mm^2
A_{vz} = 7966 mm^2
I_x = 798,9 . 10^6 mm^4
I_y = 117,2 . 10^6 mm^4
W_x = 3550 . 10^3 mm^3
W_y = 781,33 . 10^3 mm^3
$W_{pl,x}$ = 3982 . 10^3 mm^3
I_t = 4405 . 10^3 mm^4
I_ω = 5251 . 10^9 mm^6



Obrázek 7 - profil HEB

i_x = 191,4 mm

i_y = 117,2 mm

Materiálové charakteristiky:

E = 210 GPa = 210 . 10^9 Pa

f_y = 235 MPa = 450 . 10^6 Pa

Zatřídění profilu

Ohyb: $\varepsilon = \sqrt{f_y / 235} = \sqrt{235/235} =$ **1**

$$c_s = h - 2(t_p + R) = 450 - 2(26{,}0 + 27{,}7) = 342{,}6\text{mm}$$

$$c_p = \left(\frac{b}{2}\right) - \left(\frac{t_s}{2}\right) - R = \left(\frac{300}{2}\right) - \left(\frac{14{,}0}{2}\right) - 27 = 116mm$$

Příčel je namáhaná na ohyb a tlak:

$$z = \frac{N_{sd}}{t_s \cdot f_{yd}} = \frac{231{,}83 \cdot 10^3}{14{,}0 \cdot 235} = 70{,}465mm$$

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{235}{1{,}0} = 235MPa \qquad \varepsilon = \sqrt{f_y / 235} = \sqrt{235/235} = \mathbf{1}$$

$$\alpha_c = \frac{c_s + z}{2} = \frac{342{,}6 + 70{,}465}{2} = 206{,}533mm$$

$$\alpha = \frac{\alpha_c}{c_s} = \frac{206{,}533}{342{,}6} = 0{,}603 \qquad \alpha > 0{,}5$$

$$0{,}603 > 0{,}5$$

Štíhlost stojny:

$$\frac{c_s}{t_s} = \frac{342{,}6}{14{,}0} = 24{,}47$$

$\alpha > 0{,}5$: $$\frac{c_s}{t_s} \le \frac{396 \cdot \varepsilon}{13\alpha - 1}$$

$$24{,}47 \le \frac{396 \cdot 1{,}0}{(13 \cdot 0{,}603) - 1}$$

$42{,}1 \le 57{,},9$ => **1**

Štíhlost pásnice:

$\frac{c_p}{t_p} = \frac{116}{26} = 4{,}46$ $\frac{c_p}{t_p} \le 10\varepsilon$

$4{,}46 \le 10$ => **1**

⇨ **třída č. 1**

Vzpěrné délky

μ_2 = 1 … kloub v patě sloupu

$$k_c = \frac{I_x}{L} = \frac{798{,}9 \cdot 10^6}{4700 \cdot 10^3} = 169{,}98$$

$$k_{ij} = \frac{I_x}{L} = \frac{671{,}2 \cdot 10^6}{18000 \cdot 10^3} = 37{,}29$$

$\mu_1 = \frac{k_c}{k_c + k_{11} + k_{12}} = \frac{169{,}98}{169{,}98 + 37{,}29} = 0{,}82$ => z grafu β = 3,0

$L_{cr,y} = \beta . L$ = 3,0 * 4,7 = 14,1 m

$L_{cr,z} = L$ = 4,7 m

$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{14100}{191{,}4} = 73{,}67$ $\lambda_1 = 93{,}9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93{,}9$

$\lambda_Z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{4700}{117{,}2} = 35{,}84$ β_A = 1,0

$\overline{\lambda_y} = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_A} = \frac{73{,}67}{93{,}9} \cdot 1 = 0{,}785$

$$\overline{\lambda_z} = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_A} = \frac{35{,}84}{93{,}9} \cdot 1 = 0{,}382$$

$$\left\{ \begin{array}{lll} h/b > 1{,}2 & \Rightarrow & t_p \leq 40 \text{ mm} \\ 1{,}5 > 1{,}2 & & 26{,}0 \text{ mm} < 40 \text{ mm} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y\text{-}y - a \\ z\text{-}z - b \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \chi_y = 0{,}803 \\ \chi_z = 0{,}933 \end{array} \right.$$

Ztráta stability vlivem klopení

L= 4,7 m

k_w = 1,0

k = 0,7

bezrozměrný parametr kroucení

C_1 = 1

$$M_{cr} = \mu_{cr} \frac{\pi \cdot \sqrt{E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t}}{L} =$$

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k_z \cdot L)^2} \cdot \left[\frac{I_w}{I_z} \left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 + \frac{(k_z \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} \right]^{\frac{1}{2}} = 1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 117{,}2 \cdot 10^6}{(0{,}7 \cdot 4700)^2} \cdot \left[\frac{5258 \cdot 10^9}{117{,}2 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{0{,}7}{1} \right)^2 + \frac{(0{,}7 \cdot 4700)^2 \cdot 81000 \cdot 4405 \cdot 10^3}{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 117{,}2 \cdot 10^6} \right]^{\frac{1}{2}} =$$

$$\mathrm{M_{cr}} = 4367{,}91 kNm$$

Poměrná štíhlost

$$\overline{\lambda_{LT}} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1{,}0 \cdot 3982 \cdot 10^3 \cdot 235}{4367{,}91 \cdot 10^6}} = 0{,}463$$

β_w -> třída 1,2 = 1,0

χ_{LT} = 0,935

křivka *a*

β_{MLT} = 1,8 - 0,7 * 0,8 = 1,24

$$\mu_{LT} = 0{,}15 \cdot \overline{\lambda_z} \cdot \beta_{MLT} - 0{,}15 = 0{,}15 \cdot 0{,}382 \cdot 1{,}24 - 0{,}15 = 0{,}079$$

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0{,}079 \cdot 231{,}83 \cdot 10^3}{0{,}933 \cdot 21800 \cdot 235} = 0{,}996$$

Konečná podmínka pro ohyb + vzpěrný tlak

$$\frac{N_{sd}}{\chi_{\min}\cdot A\cdot f_{yd}}+\frac{k_{LT}\cdot M_{y,sd}}{\chi_{LT}\cdot W_{pl,y}\cdot f_{yd}}<1{,}0$$

$$\frac{231{,}83\cdot 10^{3}}{0{,}803\cdot 21800\cdot 235}+\frac{0{,}996\cdot 531{,}14\cdot 10^{6}}{0{,}935\cdot 3982\cdot 10^{3}\cdot 235}=0{,}661<1{,}0$$ **Vyhovuje**

Posouzení koutového svaru příčle a sloupu

$b_1 = b + 2 \,.\, a = 210 + 2 \,.\, 6 = 222$ mm

$h_1 = h + 2 \,.\, a = 550 + 2 \,.\, 6 = 562$ mm

$$z_1=\frac{h_1}{2}=\frac{562}{2}=281mm$$

$$b_2=\frac{(b-t_s)}{2}=\frac{(210-11{,}1)}{2}=99{,}45mm$$

$$h_2=h-2\cdot(t_p+2\cdot a)=550-2\cdot(17{,}2+2\cdot 6)=491{,}6mm$$

$$z_2=\frac{h_2}{2}=\frac{491{,}6}{2}=245{,}8mm$$

$$a_\omega=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot a=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot 6=4{,}24mm$$

$$I_{y1}=\frac{1}{12}\cdot b_1\cdot h_1^3=\frac{1}{12}\cdot 0{,}222\cdot 0{,}562^3=3283{,}83\cdot 10^{-6}m^4$$

$$I_{y2}=\frac{2}{12}\cdot b_2\cdot h_2^3=\frac{2}{12}\cdot 0{,}09945\cdot 0{,}4916^3=1969{,}20\cdot 10^{-6}m^4$$

$$\sum_{i=1}^{n}A_i\cdot y_i^2=2\cdot 0{,}222\cdot 0{,}0292\cdot\left(0{,}281-\frac{0{,}0292}{2}\right)^2-2\cdot 0{,}210\cdot 0{,}0172\cdot\left(0{,}275-\frac{0{,}0172}{2}\right)^2$$

$$\sum_{i=1}^{n}A_i\cdot y_i^2=407{,}42\cdot 10^{-6}m^4$$

$$I_{\omega l} = I_{y1} - I_{y2} + \sum_{i=1}^{n} A_i \cdot y_i^2 = 3283{,}83 \cdot 10^{-6} - 1969{,}20 \cdot 10^{-6} + 407{,}42 \cdot 10^{-6} = 1722{,}05 \cdot 10^{-6}\, m^4$$

Vyšetření bodu 1

$$\sigma_{1\perp} = \tau_{1\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{sd}}{I_{\omega l}} \cdot z_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{531{,}14 \cdot 10^3}{1722{,}05 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}281 = 61{,}29 MPa$$

$$\tau_{1\parallel} = 0$$

$$\sqrt{\sigma_{1\perp}^2 + 3 \cdot \left(\tau_{1\perp}^2 + \tau_{1\parallel}^2\right)} \le \frac{f_u}{\beta_\omega \cdot \gamma_{m\omega}}$$

$$\sqrt{61{,}29^2 + 3 \cdot \left(61{,}29^2 + 0\right)} \le \frac{360}{0{,}8 \cdot 1{,}5}$$

$$122{,}58\text{MPa} < 300\text{MPa} \qquad \textbf{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{1\perp} \le \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$61{,}29 MPa < \frac{360}{1{,}25} = 288 MPa \qquad \textbf{Vyhovuje}$$

Vyšetření bodu 2

$$\tau_{2\parallel} = \frac{V_{sd}}{2 \cdot a_\omega \cdot h_2} = \frac{180{,}90 \cdot 10^3}{2 \cdot 0{,}00424 \cdot 0{,}4916} = 43{,}39 MPa$$

$$\sigma_{2\perp} = \tau_{2\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{sd}}{I_{\omega l}} \cdot z_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{531{,}14 \cdot 10^3}{1722{,}05 \cdot 10^{-6}} \cdot 0{,}2458 = 53{,}61 MPa$$

$$\sqrt{\sigma_{2\perp}^2 + 3 \cdot \left(\tau_{2\perp}^2 + \tau_{2\parallel}^2\right)} \le \frac{f_u}{\beta_\omega \cdot \gamma_{m\omega}}$$

$$\sqrt{53{,}61^2 + 3 \cdot \left(53{,}61^2 + 43{,}39^2\right)} \le \frac{360}{0{,}8 \cdot 1{,}5}$$

$$130{,}94 MPa < 300 MPa \qquad \textbf{Vyhovuje}$$

$$\sigma_{2\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$53{,}61MPa < \frac{360}{1{,}25} = 288MPa \qquad \textbf{Vyhovuje}$$

Svar vyhovuje.

E.4 Návrh a posouzení železobetonové patky SO02

Posouzení pomoci softwaru FINE GEO 5

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bakalářská práce
Část : Muzeum Automobilů - výstavní hala
Vypracoval : Petr Hruška
Datum : 24.04.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Třída F7, konzistence měkká		17,00	7,00	21,00	11,00	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F7, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 7,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 4,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 12,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 9,50 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 14,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,50 kN/m^3

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 10,00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 17,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu h_z = 1,40 m
Hloubka základové spáry d = 1,20 m
Tloušťka základu t = 0,90 m
Sklon upraveného terénu s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry s_2 = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky x = 1,60 m
Šířka patky y = 1,60 m
Šířka sloupu ve směru x c_x = 0,40 m
Šířka sloupu ve směru y c_y = 0,55 m
Objem patky = 2,30 m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,25	Třída F7, konzistence měkká	
2	0,70	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	Třída F2, konzistence tuhá	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,10 m od původního terénu.

Pouze pro nekomerční využití

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	-0,34	203,45	264,00	77,06	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	-0,32	208,01	286,88	72,51	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

φ_d = 26,496 °
c_d = 10,807 kPa
γ_{1prum} = 20,062 kN/m^3
γ_{2prum} = 18,328 kN/m^3
b_{ef} = 0,911 m
N_q = 12,500
N_c = 23,070
N_γ = 11,465
s_q = 1,254
s_c = 1,276
s_γ = 0,829
d_q = 1,000
d_c = 1,000
d_γ = 1,000
i_q = 0,499
i_c = 0,488
i_γ = 0,326
b_q = 1,000
b_c = 1,000
b_γ = 1,000
g_q = 1,000
g_c = 1,000
g_γ = 1,000
R_d = 369,602 kPa

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 52,99 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 14,04 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,26 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,45 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 264,00 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 203,45 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,215<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,215<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: pasivní
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 105,82 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 237,61 kN
Extrémní horizontální síla H = 113,51 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 52,99 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 14,04 kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,40	1,45	0,05	4,98	28,74	82,17	0,51
2	1,45	1,50	0,05	4,98	29,66	77,97	0,49
3	1,50	1,55	0,05	4,98	30,59	70,20	0,44
4	1,55	1,60	0,05	4,98	31,51	61,91	0,39
5	1,60	1,65	0,05	4,98	32,44	54,90	0,34
6	1,65	1,70	0,05	4,98	33,36	49,35	0,31
7	1,70	1,80	0,10	4,98	34,75	43,42	0,54
8	1,80	1,90	0,10	4,98	36,60	37,49	0,47
9	1,90	1,95	0,05	4,98	37,99	34,13	0,21
10	1,95	2,00	0,05	10,90	38,94	32,28	0,09
11	2,00	2,10	0,10	10,90	40,40	29,84	0,17
12	2,10	2,20	0,10	10,90	42,35	27,06	0,15
13	2,20	2,30	0,10	10,90	44,30	24,67	0,14
14	2,30	2,55	0,25	10,90	47,71	21,34	0,30
15	2,55	2,80	0,25	10,90	52,59	17,43	0,25
16	2,80	3,05	0,25	10,90	57,46	14,46	0,21
17	3,05	3,10	0,05	10,90	60,39	12,97	0,04
18	3,10	3,30	0,20	10,90	61,83	11,97	0,14
19	3,30	3,55	0,25	10,90	63,96	10,36	0,15
20	3,55	3,80	0,25	10,90	66,34	8,92	0,13
21	3,80	4,12	0,32	10,90	69,04	7,67	0,09

Výpočet proveden za vyloučení tahu.
Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Délka patky (x) = 1,60 m
Šířka patky (y) = 1,47 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,0 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = -0,6 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 3,8 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 3,8 mm
Sednutí středu základu = 7,2 mm
Sednutí charakterist. bodu = 5,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,21 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=650,50)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=650,50)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,193<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,193<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 5,6 mm
Hloubka deformační zóny = 2,72 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (1,6E-17 °)
Natočení ve směru y = 4,759 (tan*1000); (2,7E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm
Počet vložek = 12
Krytí výztuže = 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,60 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,18	%	>	0,13	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,06	m	<	0,53	m	= x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	867,97	kNm	>	27,40	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm
Počet vložek = 12
Krytí výztuže = 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,60 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,18	%	>	0,13	%	= ρ_{min}

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Poloha neutrálné osy	x	=	0,06	m	<	0,53	m	= x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	867,97	kNm	>	42,83	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 229,52 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	19,72	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB		=	209,80	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,90	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,13	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

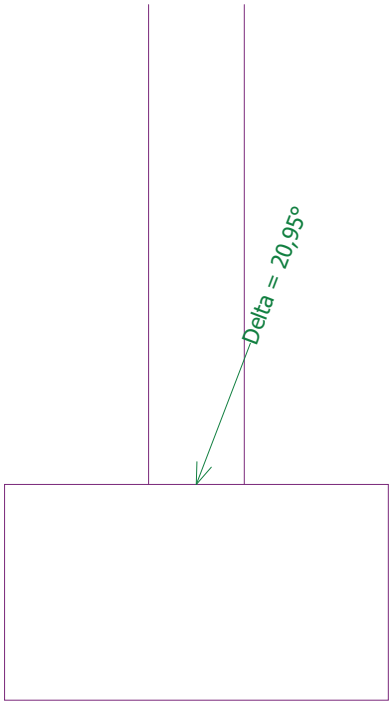
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	143,39	kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB		=	86,13	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,43	m
Délka průřezu	u	=	4,58	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,02	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,13	MPa

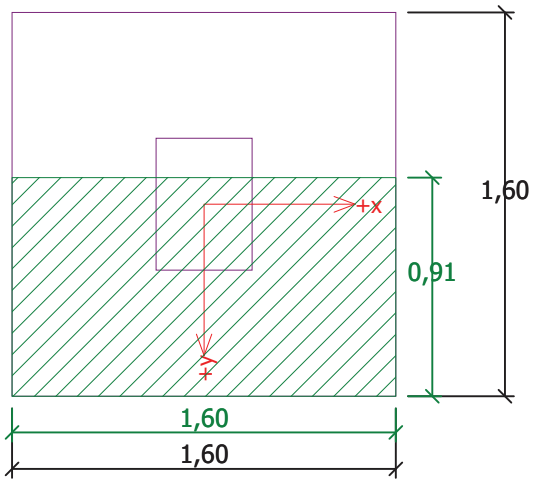
$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]





Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 264,00 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 203,45 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,215<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,215<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

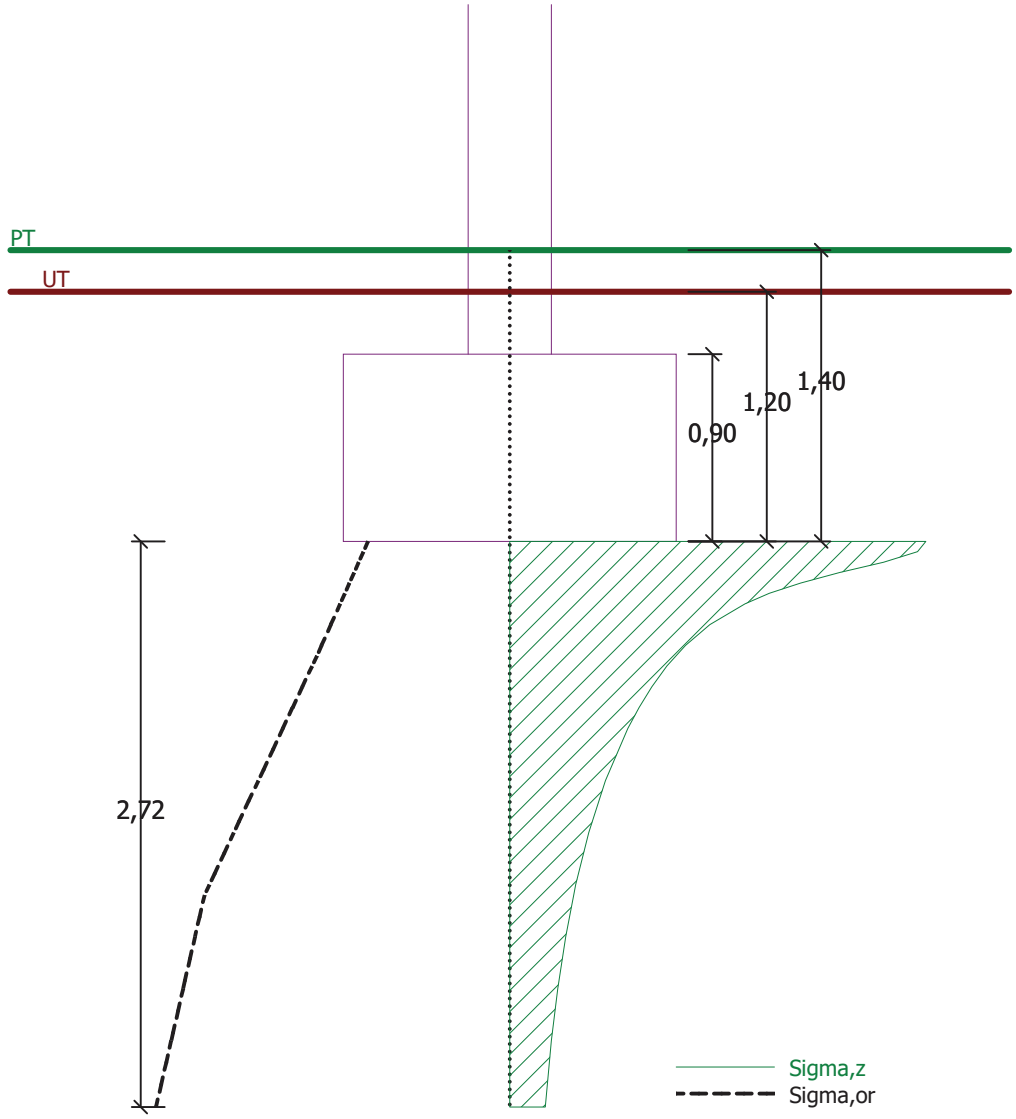
Horizontální únosnost základu R_{dh} = 237,61 kN
Extrémní horizontální síla H = 113,51 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Průměrný modul přetvárn. E_{def} = 8,21 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=650,50)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=650,50)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,193<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,193<0,333

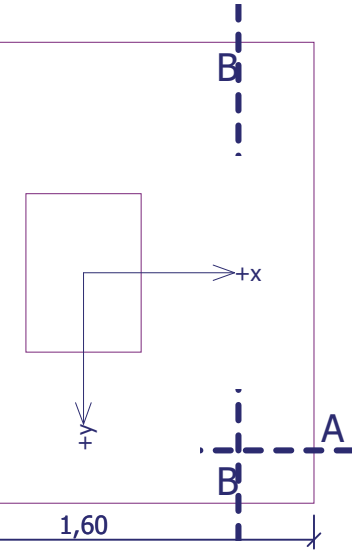
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 5,6 mm
Hloubka deformační zóny = 2,72 m

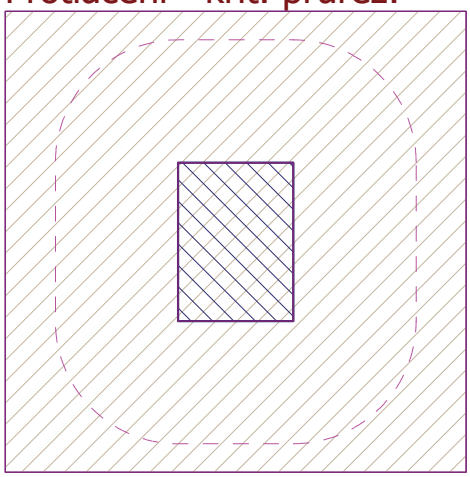
Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)
Natočení ve směru y = 4,759 (tan*1000); (2,7E-01 °)

Pouze pro nekomerční využití

[GEO5 - Patky (studentská licence) | verze 5.2017.23.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



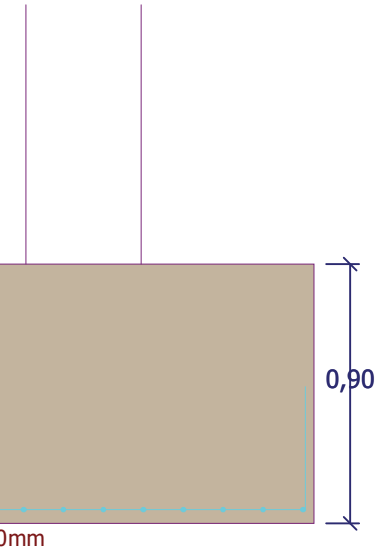
Protlačení - krit. průřez:



plocha zat., které
ŽB přenese smykem
plocha: 2,20E-01m²

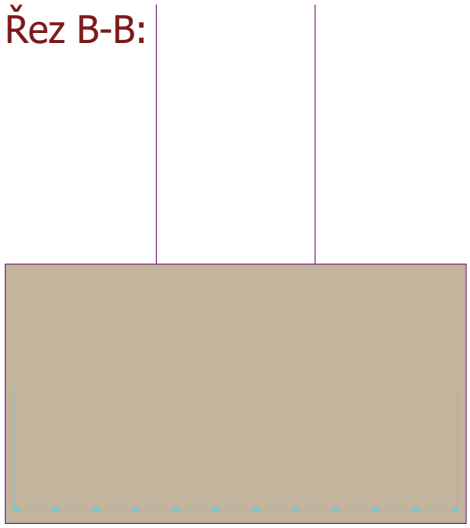
kritický průřez
délka: 1,90m

kontrolované průřezy



0mm
, krytí 40mm

Řez B-B:



12 ks prof. 16,0mm
délka 1520mm, krytí 40mm

Petr Hruška

Bakalářská práce
SO02
Dimenzování

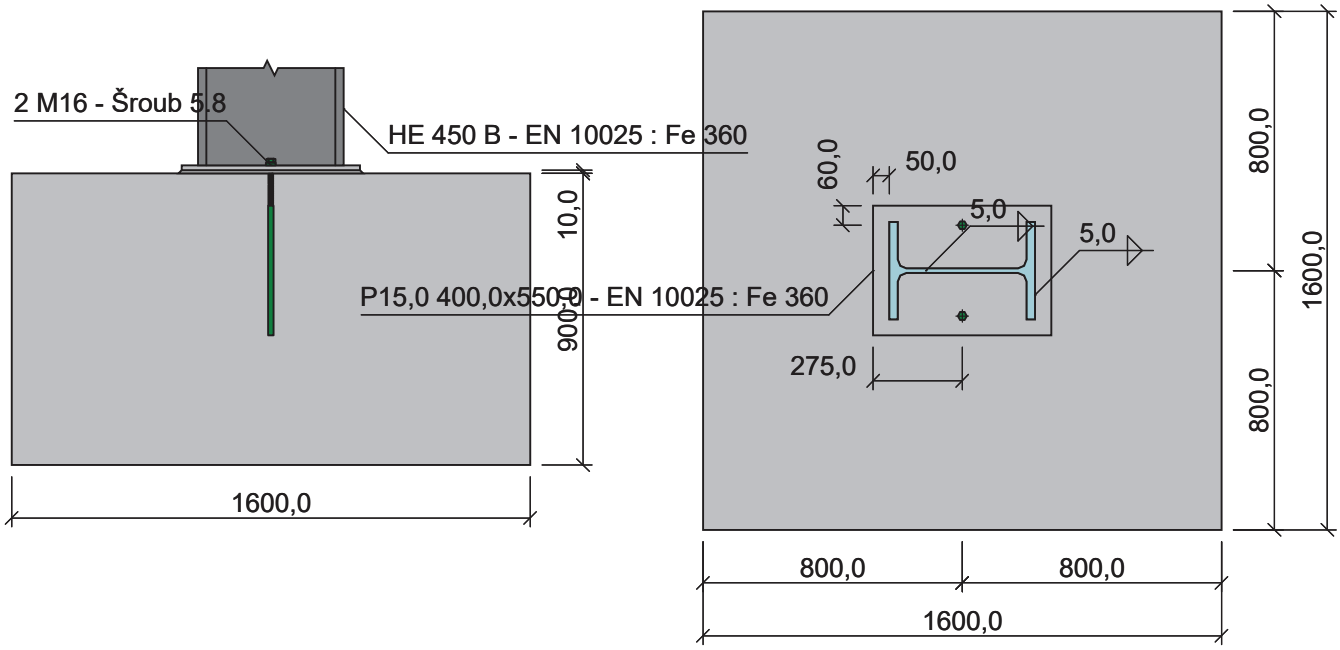
E.5 Návrh a posouzení spoje patky se sloupem

Posouzení pomoci softwaru FIN EC 2017

1 Spoj 1 - patka sloupu

1.1 Schéma patky

patka sloupu: Tuhá čelní deska



1.2 Rekapitulace dat

Patka sloupu:

Materiál: C 20/25
pevnost v tlaku : f_{ck} = 20,0 MPa

Geometrie

půdorysná šířka	: b_b = 1600,0 mm	půdorysná výška	: a_b = 1600,0 mm
svislá výška	: h_b = 900,0 mm		

Podlití:

Materiál: C 20/25
pevnost v tlaku : f_{ck} = 20,0 MPa

Geometrie

tloušťka : t_g = 10,0 mm

1.2.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

Poloha přípoje

poloha sloupu na patce	: L_x = 0,0 mm	natočení sloupu kolem měkké osy	: α = 0,00 °
poloha sloupu na patce	: L_y = 0,0 mm		

Profil

Průřez: HE 450 B

výška průřezu	: h = 450,0 mm	tloušťka stojiny	: t_w = 14,0 mm
šířka průřezu	: b = 300,0 mm	tloušťka pásnice	: t_f = 26,0 mm

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	: f_y = 235,0 MPa	Mez pevnosti v tahu	: f_u = 360,0 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Přivaření sloupu - koutový dokola

výška svaru na stojině	: $a_{w,w}$ = 5,0 mm	výška svaru na pásnici	: $a_{w,f}$ = 5,0 mm

Šrouby

Typ: Šrouby lepené ve vrtaných kanálech (M16)

délka dříku	: L = 500,0 mm	délka závitu	: L_b = 100,0 mm

podložky jsou uvažovány
Materiál: Šroub 5.8

Mez kluzu	: f_{yb} = 400,0 MPa	Mez pevnosti v tahu	: f_{ub} = 500,0 MPa

Čelní deska:

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	: f_y = 235,0 MPa	Mez pevnosti v tahu	: f_u = 360,0 MPa

Rozměry

tloušťka	: t_p = 15,0 mm	šířka	: b_p = 400,0 mm
výška	: h_p = 550,0 mm	poloha nosníku	: a_1 = -50,0 mm

Rozmístění šroubů: jednořadé vrtání
w_1 = 60,0 mm, e = [275,0 mm]

1.3 Výsledky

1.3.1 Přípoj na patce sloupu - Tuhá čelní deska

Normálová únosnost
Posouzení : $N_{x,Rd}$ = 1975,10 kN > $N_{x,Ed}$ = 229,52 kN **VYHOVUJE**
Únosnost svarů
Kritický bod : Stojina
Maximální využití : (16,70%)

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Pomocné výpočty

Výpočet parametrů tlačené části patky

Únosnost betonu v koncentrovaném tlaku ve svislém směru

Pomocné hodnoty
a = 550,0 mm; b = 400,0 mm; a_r = 525,0 mm; b_r = 600,0 mm; f_{cd} = 13,3 MPa
Rozměry účinné části základu
a_1 = Min(a+2*a_r, 3*a, a+h) = 1450,0 mm
b_1 = Min(b+2*b_r, 3*b, b+h) = 1200,0 mm
Součinitel koncentrace napětí
k_j = $\sqrt{((a_1*b_1)/(a*b))}$ = 2,81
Výpočet
f_j = β_j*k_j*f_{cd} = 25,0 MPa

Účinná šířka

Pomocné hodnoty
t_p = 15,0 mm; f_y = 235,0 MPa; f_j = 25,0 MPa
Výpočet
c = t_p*$\sqrt{(f_y/(3*\gamma_{M0}*f_j))}$ = 26,6 mm

Poloha neutrálné osy

z = -238,8 mm

Effektivní plocha tlačeného betonu

A_{eff} = 4512,354 mm^2

Výpočet efektivních šířek v tažené části patního plechu

Oblast mezi pásnicemi - šroub č.1

m = 127,3 mm; e = 60,0 mm; e = 193,3 mm; p = 193,3 mm; α_R = 4,450; α_L = 4,450

Kruhové porušení - $L_{eff,cp}$ [mm]		Jiné porušení - $L_{eff,op}$ [mm]	
2*π*m	800,1 mm	α_R*m+α_L*m-4*m-1,25*n	549,0 mm
2*π*e	1214,8 mm		
Min. L_{eff} - jednoho šroubu	800,1 mm	Min. L_{eff} - jednoho šroubu	549,0 mm
Min. L_{eff} - celkově	800,1 mm	Min. L_{eff} - celkově	549,0 mm

Stanovení páčení šroubů v tažené části patního plechu

L_b = 159,5 mm; A_s = 156,7 mm; t_p = 15,0 mm

Popis	L_{eff}[mm]	$t_{p,lim}$[mm]	
Oblast mezi pásnicemi	549,0	23,0	páčí

Výpočet momentové únosnosti

Reakce v tažené oblasti

Řada šroubů č.1

Patní plech v ohybu

Pomocné hodnoty
m = 127,3 mm; e = 60,0 mm; n = 60,0 mm; e_w = 7,5 mm; t = 15,0 mm
Samostatné působení řady č.1
Efektivní šířky
$L_{eff,1}$ = 549,0 mm; $L_{eff,2}$ = 549,0 mm
Dílčí výpočty
$M_{pl1,Rd}$ = 7,26 kNm; $M_{pl2,Rd}$ = 7,26 kNm; $B_{t,Rd}$ = 56,40 kN

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Módy porušení náhradního T-průřezu
F1 = 243,18 kN; F2 = 113,60 kN; F3 = 112,80 kN
Únosnost
$F_{cf,Rd}$ = min.[F1, F2, F3] = 112,80 kN

Stěna nosníku v tahu

Pomocné hodnoty
t_{wb} = 14,0 mm; f_{yb} = 235,0 MPa
Samostatné působení řady č.1
Účinná výška
b_{eff} = 549,0 mm; k = 0,30
Únosnost
$F_{t,wb,Rd} = b_{eff}*t_{wb}*f_{yb}/(k*\gamma_{M0})$ = 5934,57 kN

Rozhoduje

Patní plech v ohybu F = 112,80 kN (z = 238,8 mm)

Výpočet

Velikost reakce

$F_t = \Sigma(F_i)$ = 112,80 kN

Poloha reakce

$r_t = \Sigma(F_i*r_i)/\Sigma(F_i)$ = 238,8 mm

Reakce v tlačené oblasti

Beton v tlaku

Pomocné hodnoty
f_j = 25,0 MPa; A_{eff} = 4512,354 mm^2
Výpočet
$F_{c,Rd} = f_j*A_{eff}$ = 112,80 kN

Rozhoduje

Beton v tlaku F_c = 112,80 kN (z = -6,4 mm)

Momentová únosnost

Výpočet

Pomocné hodnoty
F_c = 112,80 kN; r_{cz} = -6,4 mm; F_t = 112,80 kN; r_{tz} = 238,8 mm
Výpočet
$M_{y,Rd} = F_c*r_{cz}+N_{Ed}*z-F_t*r_{tz}$ = 27,65 kNm

Posouzení

$M_{y,Rd}$ = 27,65 kNm > $M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm VYHOVUJE

Výpočet únosnosti svarů

Postup výpočtu

Napětí ve svaru

$\sigma_W = M_y*y/I_y+N_x/A$
$\sigma_1 = \sigma_W*\sin(\alpha)$
$\tau_1 = \sigma_W*\cos(\alpha)$
$\tau_2 = V_z/A_z$

Posouzení

$\sigma_1^2+3*(\tau_1^2+\tau_2^2)^{-2} < f_u/(\beta_W*\gamma_{M2})$
$\sigma_1 < f_u/\gamma_{M2}$

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení svarů v kritických bodech

Charakteristiky svarového obrazce

A = 9740,000 mm^2; A_v = 3930,000 mm^2; I_y = 314363324,167 mm^4

Posouzení svarů v kritických bodech

f_y = 235,0 MPa; f_u = 360,0 MPa; β_W = 0,80

			σ_1	τ_1	τ_2	Využití
Popis	Y[mm]	Z[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]
Horní pásnice	150,0	227,5	-14,2	-14,2	0,0	7,86
Stojina	9,5	196,5	-12,2	-12,2	0,0	6,79
Stojina	9,5	-196,5	12,2	12,2	0,0	6,79
Spodní pásnice	150,0	-227,5	14,2	14,2	0,0	7,86

Maximální využití svaru 7,86 % VYHOVUJE

Výpočet tuhosti

Komponenty v tažené oblasti

Řada šroubů č.1

Řada šroubů v tahu

Pomocné hodnoty

A_s = 156,668 mm^2; L_b = 159,5 mm

Výpočet

$k_b = 2*A_s/L_b$ = 2,0 mm

Patní plech v ohybu

Pomocné hodnoty

L_{eff} = 548,981 mm; t_p = 15,0 mm; m = 127,3 mm

Výpočet

$k_p = 0,42*L_{eff}*t_p^3/m^3$ = 0,4 mm

Tuhost řady šroubů č.1

$k_{eff,1} = 1/\Sigma(1/k)$ = 0,3 mm

Náhradní tuhost komponent v tažené oblasti

$k_{eq} = \Sigma(k_{eff,i}*z_i)/z$ = 0,3 mm

Komponenty v tlačené oblasti

Beton v tlaku-pravá pásnice sloupu

Pomocné hodnoty

E_c = 30000,0 MPa; a_{eq} = 79,1 mm; b_c = 353,1 mm; E_s = 210000,0 MPa

Výpočet

$k_c = E_c*\sqrt{(a_{eq}*b_c)}/(1,275*E_s)$ = 18,7 mm

Výpočet

Pomocné hodnoty

k_t = 0,3 mm; r_t = 238,8 mm; k_c = 18,7 mm; r_c = 6,4 mm

Excentricita

$e = M_{y,Ed}/N_{Ed}$ = 0,0 mm

$a = (r_c*k_c-r_t*k_t)/(k_c+k_t)$ = 2,3 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Součinitel tvaru křivky

$\gamma = (1+r/(2*e))/(e+r/(2*e)) = 1,00$
$\mu = (1,5*\gamma)^{2,7} = 2,99$

Počáteční tuhost

$S_{j,ini} = (e/(e-a))*((E*z^2)/(\Sigma(1/k_i))) = 3963,11$ kNm/rad

Sečná tuhost

$S_{j,Ed} = S_{j,ini}/\mu = 1326,14$ kNm/rad

Pouze pro nekomerční využití

[FIN EC - Ocelové spoje (studentská licence) | verze 11.2017.8.0 | hardwarový klíč 1687 / 1 | Hruška Petr | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016-2017

D. 1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D

Obsah

Identifikační údaje 3
1. Úvod 4
2. Situační, dispoziční a konstrukční řešení objektu 4
3. Použité podklady 5
4. Použité normy a literatura 5
5. Posouzení požární bezpečnosti 5
5.1 Požární výška 5
5.2 Počet požárních osob 5
5.3 Zatřídění typů konstrukcí 8
5.4 Rozdělení do požárních úseků 11
5.5 Zatřídění do stupně požární bezpečnosti 11
5.6 Mezní velikost požárních úseků 18
5.7 Posouzení stavebních konstrukcí 18
5.8 Únikové cesty 21
5.9 Evakuace 25
5.10 Odstupová vzdálenost 25
5.11 Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku 27
5.12 Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku 28
5.13 Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky 28
5.14 Požárně bezpečnostní zařízení 30
6. Bezpečností značky a tabulky 30
7. Závěr 31

Identifikační údaje

Název stavby:

Muzeum Automobilů.

Místo stavby:

Borská Pole, Plzeň 301 00

pozemek p. č. 8462/29, 8419/15, 8462/33, 8462/32 a 8462/16

katastrální území: Plzeň (721981)

Údaje o žadateli

Název:	Bakalářská práce – Muzeum Automobilů
Adresa:	Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň, 306 14

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno a příjmení:	Petr Hruška
Adresa:	Partyzánská 503, Město Touškov, 330 33

1. Úvod

Předmětem tohoto požárně bezpečnostního posudku je posoudit železobetonovou část muzea s ocelovou výstavní halou.

2. Situační, dispoziční a konstrukční řešení objektu

Stavební pozemek se nachází v jižní části města Plzeň u kruhového objezdu, kde se schází ulice Sukova směrem od Area Bory, ulice Folmavská od Borských Polí a silnice I/27 hlavní tah na Klatovy. Pozemek sousední s místní komunikací, která je prvním výjezdem z kruhového objezdu v případě najíždění ze Sukovy ulice. Budoucí staveniště bude ohraničeno volným prostranstvím, místní komunikací a kruhovým objezdem. V blízkosti se nachází obchodní a bytná zóna.

Stavba bude veřejně přístupná ve stanovených provozních hodinách. Bude sloužit pro výstavy vzácných automobilů a ostatních prvků spojených s motorismem. Objekt je rozdělen do dvou stavebních celků. SO01 je rozděleno do dvou podlaží. 1. NP slouží k uvítání návštěvníků prvními exponáty. Je zde obchod se suvenýry a sociální zázemí pro pracovníky a návštěvníky. 2. NP obsahuje prostory pro relaxaci návštěvníků, kavárnu, herní automaty a autodráhy, přednáškový sál. SO02 slouží pouze jako výstavní sál.

Objekt je rozdělen do dvou dilatačních celků z hlediska objemových změn materiálu. SO01 je železobetonový skelet a SO02 je ocelová hala. Oba celky mají stejnou výškovou úroveň podlahy ±0,000 = +353,45 m. n. m.

SO01 je řešena jako železobetonový skelet o dvou nadzemních podlaží. Sloupy jsou rovnoměrně rozmístěny v půdoryse, jejich osová vzdálenost v obou směrech je 6 m. Stavební objekt je založen na patkách, mezi který jsou po obvodě betonové prahy. Konstrukci stropů tvoří křížem pnuté monolitické desky a monolitické průvlaky v obou směrech. Střecha je plochá, její sklon pro odvod dešťové vody, budou tvořit spádové klíny. Konstrukční výška 1. NP je 4,6 m a 2.NP je 4,05 m. Podlaží budou spojovat dvě identická trojramenná schodiště z monolitického betonu a dva bezbariérové výtahy.

Druhý stavební objekt je ocelová hala o jednom traktu. Základní nosnou konstrukcí je dvoukloubová rámová soustava. Jednotlivé rámy mají osovou vzdálenost 6 m a osová šířka sloupů rámu je 18 m. Ocelové příčle rámu tvoří sedlový tvar o sklonu 5°. Výška

konstrukce rámu v hřebenu je 5,56 m. Výška sloupu na osu napojení rámové příčle je 4,5 m. Sloupy jsou založeny na monolitických patkách, mezi kterými jsou po obvodě betonové prahy.

3. Použité podklady

- Dokumentace pro stavební povolení daného objektu
- Katastrální mapa pozemku
- Výškopis a polohopis
- Technické parametry jednotlivých materiálů či konstrukcí z technických listů výrobců

4. Použité normy a literatura

- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0818 – Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami
- ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

5. Posouzení požární bezpečnosti

5.1 Požární výška

Požární výška SO01

$h_1 = 4{,}5$ m

Požární výška SO02

$h_2 = 0$ m

5.2 Počet požárních osob

Tabulka 1 - požární osoby 1.NP

1.NP	POČET POŽÁRNÍCH OSOB						
Číslo	**Jméno**	**Plocha (m^2)**	**Počet osob dle projektu**	**Požární plocha na 1 osobu**	**Součinitel**	**Počet požárních osob**	**Vysvětlivky a poznámky**
1.01	ZÁDVEŘÍ	16,52	-	-	-	-	Osoby jsou započteny v jiném prostoru

1.02a	VSTUPNÍ SÁL	550,69	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.02b	VÝSTAVNÍ HALA	783,40	-	5	-	**84**	418 m = plocha pro pohyb osob
1.03	OBCHOD	40,89	-	1,5	-	**19**	Jen prodejní plocha (28 m^2)
1.04	SCHODIŠTĚ	23,00	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.05	ŠATNA	18,44	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.06	SKLAD	19,76	1	-	1,3	**2**	
1.07	PŘEDSÍŇ WC	10,88	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.08	WC INVALIDÉ	5,29	1	-	1,3	**2**	
1.09	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	3,91	1	-	1,3	**2**	
1.10	WC MUŽI	18,07	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.11	WC ŽENY	19,18	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.12	CHODBA	23,43	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.13	VSTUPNÍ CHODBA	15,51	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.14	VRÁTNICE	7,79	1	-	1,3	**2**	
1.15	SCHOD. PROSTOR	27,25	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.16	PŘEDSÍŇ WC	4,55	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.17	WC MUŽI	8,81	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.18	WC ŽENY	9,46	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.19	WC INVALIDÉ	4,50	1	-	1,3	**2**	
1.20	TECHNICKÁ MÍSTNOST	7,01	1	-	1,3	**2**	
1.21	RELAXAČNÍ MÍSTNOST	17,91	6	-	1,5	**9**	
1.22	SPRCHA ŽENY	11,48	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
1.23	SPRCHA MUŽI	11,60	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
CELKOVÝ POČET POŽÁRNÍCH OSOB V 1.NP						**122**	

Tabulka 2 - požární osoby 2. NP

2.NP	POČET POŽÁRNÍCH OSOB						
Číslo	**Jméno**	**Plocha (m²)**	**Počet osob dle projektu**	**Požární plocha na 1 osobu**	**Součinitel**	**Počet požárních osob**	**Vysvětlivky a poznámky**
2.01	KOMUN. PROSTOR	258,23	-	-	-	**0**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.02	HERNA	40,97	10	-	1,5	**15**	-
2.03	KANCELÁŘ	33,68	-	5	-	**7**	
2.04	PŘEDNÁŠKOVÁ MÍSTNOST	145,90	50	-	1,1	**55**	
2.05	KAVÁRNA	150,89	30	-	1,5	**45**	
2.06	HERNÍ PLOCHA	44,65	5	-	1,5	**8**	
2.07	KAFFÉ BAR	16,86	4	-	1,5	**6**	
2.08	ZÁZEMÍ KAVÁRNY	10,13	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.09	ŠATNA	8,16	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.10	WC ZAMĚSTNANCI	7,84	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.11	CHODBA	16,16	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.12	SKLAD 1	14,86	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.13	SCHOD. PROSTOR	33,39	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.14	PŘEDSÍŇ WC	10,88	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.15	WC INVALIDÉ	5,29	1	-	1,3	**2**	
2.16	ÚKLID. MÍSTNOST	3,91	1	-	1,3	**2**	
2.17	SKLAD 2	7,89	-	-	-	**-**	Osoby jsou započteny v jiném prostoru
2.18	WC MUŽI	14,63	-	-	-	**-**	
2.19	WC ŽENY	13,31	-	-	-	**-**	
CELKOVÝ POČET POŽÁRNÍCH OSOB V 2.NP						**140**	

5.3 Zatřídění typů konstrukcí

SO01

Skladba podlahy 1. NP

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Keramická dlažba RAKO	8	A1
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4	A1
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50	A1
Separační PE fólie	-	E
Tepelná izolace Isover EPS 70	150	E
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	4	E
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	200	A1
	TYP KONSTRUKCE:	DP1

Skladba stropu 1. NP

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Keramická dlažba RAKO	8	A1
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4	A1
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50	A1
Separační PE fólie	-	E
Tepelná izolace Isover N	50	A1
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	160	A1
Zavěšený SDK podhled Rgips RF (DF) + R-CD profily	12,5	A2

TYP KONSTRUKCE:	DP1

Skladba střešní konstrukce

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Hydroizolace Maneplan T M	1,5	E
Tepelná izolace Isover EPS 100	120	E
Spádové klíny Isover EPS 100	Min. 20 (Ø 80)	E
Tepelná izolace Isover EPS 100	140	E
Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	4	E
Penetrační nátěr Dekprimer	-	-
Železobetonová stropní deska C16/20	160	A1
Zavěšený SDK podhled Rigips RF (DF) + R-CD profily	12,5	A2
TYP KONSTRUKCE:		DP3

Skladba obvodové konstrukce

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Stěnový sendvičový panel KS 1150 NC, jádro QUAD CORE	150	A1
Železobetonový sloup C16/20	250	A1
SDK předstěna Rigips s minerální izolací	90	A1
TYP KONSTRUKCE:		DP1

Konstrukční systém je DP1 – nehořlavý

SO02

Skladba podlahy 1. NP

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Keramická dlažba RAKO	8	A1
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	4	A1
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	50	A1
Separační PE fólie	-	E
Tepelná izolace Isover EPS 70	50	E
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	4	E
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	200	A1
	TYP KONSTRUKCE:	DP1

Skladba střešní konstrukce

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Střešní sendvičový panel KS 1000 RW, jádro QUAD CORE, Broof(t3)	80	DP3*
Ocelová nosná část střešního systému + zavětrování	-	A1
Ocelová rámová příčel IPE 550	550	A1
Zavěšený SDK podhled Rigips MA (DF) + minerální izolace + R-CD profily	52,5	A1
	TYP KONSTRUKCE:	DP3

*konstrukční část typu DP3

Skladba obvodové konstrukce

VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ
Aluprof SR50N EFEKT	185	A1
Isover EVO	160	A1
Ocelová rámová stojka HEB 450	450	A1
	TYP KONSTRUKCE:	DP1

Konstrukční systém je DP1 – nehořlavý

5.4 Rozdělení do požárních úseků

- N1. 01 - návštěvní část
- N1. 02 - zázemí pro návštěvníky a zaměstnance
- N1. 03 – výstavní hala

5.5 Zatřídění do stupně požární bezpečnosti

Výpočtové požární zatížení

$$p_v = p * a * b * c$$

p … požární zatížení
a … součinitel rychlosti odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek
b … součinitel rychlosti odhořívání z hlediska stavebních podmínek
c … součinitel vyjadřující vliv požárně bezpečnostních opatření

Výpočtové požární zatížení

$$p = p_N + p_S$$

p_N … nahodilé požární zatížení
p_S … stálé požární zatížení

Stálé požární zatížení

$$p_S = p_{S,okna} + p_{S,dveře} + p_{S,podlaha}$$

plocha místností do 500 m^2:

$$p_{S,okna} = 3{,}0\ kg/m^2$$
$$p_{S,dveře} = 2{,}0\ kg/m^2$$
$$p_{S,podlaha} = 5{,}0\ kg/m^2$$

plocha místností od 500 do 1000 m^2:

$p_{S,okna} = 1,5\ kg/m^2$
$p_{S,dveře} = 1,0\ kg/m^2$
$p_{S,podlaha} = 5,0\ kg/m^2$

N1. 01 – Návštěvní část

Tabulka 3 - Tabulka požárního zatížení

OZN.	**Název místnosti**	**Plocha (m^2)**	**p_N (kg/m^2)**	**a_n (-)**	**p_s (kg/m^2)**	**a_s (-)**
1.01	Zádveří	16,52	5	0,8	0	-
1.02a	Vstupní sál	550,59	40	1,0	1,5	0,9
1.03	Obchod	40,89	80	1,0	3	0,9
1.04	Schodiště	23,00	5	0,8	3	0,9
1.06	Šatna	18,44	75	1,1	0	-
1.07	Sklad	19,76	90	1,05	0	-
2.01	Komun. prostor	258,23	5	0,8	0	-
2.02	Herna	40,97	25	1,0	0	-
2.03	Kancelář	33,68	60	1	2	0,9
2.04	Přednášková místnost	145,90	20	0,9	2	0,9
2.05	Kavárna	150,89	20	0,9	3	0,9
2.06	Herní plocha	44,65	25	1,0	3	0,9
2.07	Kaffé bar	16,86	10	0,9	2	0,9

Výpočet p_S

$p_S = (\Sigma p_{Si} * A_i) / \Sigma A_i =$ ***1,47 kg/m²***

Výpočet p_N

$p_N = (\Sigma p_{Ni} * A_i) / \Sigma A_i =$ ***29,56 kg/m²***

Celkové požární zatížení

$p = p_N + p_S =$ ***31,03 kg/m²***

Součinitel *a*

$a = (p_N * a_N + p_S * a_S) / (p_N + p_S) =$ ***0,98***

- určení součinitele a_n pro různé provozy:

$a_N = (\Sigma p_{Ni} * a_{Ni} * A) / (\Sigma p_{Ni} * A_i) = 0,98$

Součinitel *b*

$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2}$

S … celková půdorysná plocha požárního úseku
S_0 … celková plocha otvorů
h_0 … výška otvorů

$h_0 / h_s = 3,52 / 3,6 = 0,978$

$s_0 / s = 262,49 / 1360,38 = 0,193$

n = 0,190 *… dle přílohy D normy ČSN 73 0802*
k = 0,259 … *dle přílohy E normy ČSN 73 0802*

$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2} = 1360,38 * 0,259 / 262,49 * (3,52)^{1/2} =$ ***0,72***

Součinitel *c*

- Navržená požární signalizace (součinitel c_1)
- Dle ČSN 73 0802 – tab. 2
- *c = 0,90*

Výpočet celkového výpočtového požárního zatížení

$p_v = p * a * b * c = 31,03 * 0,98 * 0,72 * 0,9 =$ ***19,71 kg/m²***

Zatřídění do SPB

- $p_v = 19,71\ kg/m^2$
- Konstrukční systém DP1
- *hp = 4,5 m*
- II.SPB

N1. 02 – Zázemí pro návštěvníky a zaměstnance

Tabulka 4 - Tabulka požárního zatížení

OZN.	**Název místnosti**	**Plocha (m^2)**	**p_N (kg/m^2)**	**a_n (-)**	**p_s (kg/m^2)**	**a_s (-)**
1.07	Předsíň WC	10,88	5	0,7	2,0	0,9
1.08	WC invalidé	5,29	5	0,7	0	-
1.09	Úklidová místnost	3,91	5	1,0	0	-
1.10	WC muži	18,07	5	0,7	3,0	0,9
1.11	WC ženy	19,18	5	0,7	0	-
1.12	Chodba	23,43	5	0,8	2,0	0,9
1.13	Zádveří/chodba	15,51	5	0,8	0	-
1.14	Vrátnice	7,79	10	0,8	3,0	-
1.15	Schodiště	27,25	5	0,8	3,0	0,9
1.16	Předsíň WC	4,55	5	0,7	0	-
1.17	WC muži	8,81	5	0,7	2	0,9
1.18	WC ženy	9,46	5	0,7	0	-
1.19	WC invalidé	4,50	5	0,7	0	-
1.20	Tech. místnost	7,01	15	0,9	0	-
1.21	Relax. místnost	17,91	20	0,9	3,0	0,9
1.22	Sprcha ženy	11,48	15	0,7	3,0	0,9
1.23	Sprcha muži	11,60	15	0,7	3,0	0,9
2.08	Zázemí kavárny	10,13	30	0,95	0	-
2.09	Šatna	8,16	15	0,7	0	-
2.10	WC zaměstnanci	7,84	5	0,7	0	-
2.11	Chodba	16,16	5	0,8	2,0	0,9

2.12	Sklad 1	14,86	75	1,0	0	-
2.14	Předsíň WC	10,88	5	0,7	2,0	0,9
2.15	WC invalidé	5,29	5	0,7	0	-
2.16	Úklidová místnost	3,91	5	1,0	0	-
2.17	Sklad 2	7,89	60	1,1	0	-
2.18	WC muži	14,63	5	0,7	3,0	0,9
2.19	WC ženy	13,31	5	0,7	0	-

Výpočet p_S

$p_S = (\Sigma p_{Si} * A_i) / \Sigma A_i =$ ***1,46 kg/m²***

Výpočet p_N

$p_N = (\Sigma p_{Ni} * A_i) / \Sigma A_i =$ ***12,56 kg/m²***

Celkové požární zatížení

$p = p_N + p_S =$ ***14,02 kg/m²***

Součinitel *a*

$a = (p_N * a_N + p_S * a_S) / (p_N + p_S) =$ ***0,89***

- určení součinitele a_n pro různé provozy:

$a_N = (\Sigma p_{Ni} * a_{Ni} * A) / (\Sigma p_{Ni} * A_i) = 0,89$

Součinitel *b*

$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2}$

S … celková půdorysná plocha požárního úseku
S_0 … celková plocha otvorů
h_0 … výška otvorů

$h_0 / h_s = 2,43 / 3,60 = 0,674$

$s_0 / s = 33,92 / 319,69 = 0,106$

n = 0,082 *… dle přílohy D normy ČSN 73 0802*
k = 0,156 … *dle přílohy E normy ČSN 73 0802*

$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2} = 319,69 * 0,156 / 33,92 * (2,43)^{1/2} =$ ***0,94***

Součinitel *c*

- Navržená požární signalizace (součinitel c_1)
- Dle ČSN 73 0802 – tab. 2
- *c = 0,90*

Výpočet celkového výpočtového požárního zatížení

$$p_v = p * a * b * c = 14,02 * 0,89 * 0,94 * 0,90 = \mathbf{10,56\ kg/m^2}$$

Zatřídění do SPB

- $p_v = 10,56\ kg/m^2$
- Konstrukční systém DP1
- *hp = 4,5 m*
- I.SPB

N1. 03 – Výstavní hala

Tabulka 5 - Tabulka požárního zatížení

OZN.	**Název místnosti**	**Plocha (m^2)**	**p_N (kg/m^2)**	**a_n (-)**	**p_s (kg/m^2)**	**a_s (-)**
1.02b	Výstavní hala	783,40	30	1,05	3	0,9

Výpočet p_S

$$p_S = (\Sigma p_{Si} * A_i) / \Sigma A_i = \mathbf{3,0\ kg/m^2}$$

Výpočet p_N

$$p_N = (\Sigma p_{Ni} * A_i) / \Sigma A_i = \mathbf{30,0\ kg/m^2}$$

Celkové požární zatížení

$$p = p_N + p_S = \mathbf{33,0\ kg/m^2}$$

Součinitel *a*

$$a = (p_N * a_N + p_S * a_S) / (p_N + p_S) = \mathbf{1,04}$$

Součinitel *b*

$$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2}$$

S … celková půdorysná plocha požárního úseku

S_0 … celková plocha otvorů
h_0 … výška otvorů

$h_0 / h_s = 4,1 / 4,08 = 1,0$

$s_0 / s = 404,26 / 783,40 = 0,516$

n = 0,516 *… dle přílohy D normy ČSN 73 0802*
k = 0,273 … *dle přílohy E normy ČSN 73 0802*

$b = S * k / S_0 * (h_0)^{1/2} = 783,40 * 0,273 / 404,26 * (4,1)^{1/2} =$ ***0,26 => 0,5***

Součinitel *c*

- Navržená požární signalizace (součinitel c_1)
- Dle ČSN 73 0802 – tab. 2
- *c = 0,80*

Výpočet celkového výpočtového požárního zatížení

$p_v = p * a * b * c = 33,0 * 1,04 * 0,5 * 0,8 =$ ***13,73 kg/m²***

Zatřídění do SPB

- $p_v = 13,73$ kg/m²
- Konstrukční systém DP1
- *hp = 0 m*
- I.SPB

5.6 Mezní velikost požárních úseků

Dle ČSN 73 0802 tabulka 9.

N1. 01

a = 0,98
$h_p \leq 22,5$ m
konstrukční systém DP1

mezní délka = 62,50 m > 35,57 m ***Vyhovuje***
mezní šířka = 40,00 m > 29,66 m ***Vyhovuje***

N01.2

a = 0,89
$h_p \leq 22,5$ m
konstrukční systém DP1

mezní délka = 70,00 m > 29,66 m ***Vyhovuje***
mezní šířka = 44,00 m > 7,59 m ***Vyhovuje***

N01.3

a = 1,04
$h_p = 0$ m
konstrukční systém DP1

mezní délka = 95,00 m > 42,45 m ***Vyhovuje***
mezní šířka = 67,00 m > 18,45 m ***Vyhovuje***

5.7 Posouzení stavebních konstrukcí

N1. 01 – Návštěvní část – II.SPB

Tabulka 6 - Posouzení konstrukcí

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál	Zhodnocení
Požární stěny a požární stropy **a) V nadzemních podlažích** **b) V posledním nadzemním podlaží**	30 DP1 15 DP1	Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60 DP1	Vyhovuje
Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech **a) V nadzemních podlažích** b) **V posledním nadzemním podlaží**	15 DP3 15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3	Vyhovuje

Obvodové stěny a) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Sádrokartonová předstěna Rigips s minerální izolací, EI 60 DP1 Stěnový sendvičový panel KS 1150 NC, EI 30 DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce střech	15	Železobetonová stropní deska, REI 45 DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu **a) V nadzemních podlažích** b) **V posledním nadzemním podlaží**	30 15	Železobetonové monolitické sloupy 250 x 250 mm, R 200/DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-	---
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-	---
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová předstěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1 Sendvičový panel Kingspan KS1000 AWP, EI 15/DP3	Vyhovuje
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest	15 DP3	Železobetonové monolitické schodiště, RE 180 DP1	Vyhovuje
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1	Vyhovuje
Střešní plášť	---	-Není třeba prokazovat-	---

N1. 02 – Zázemí pro návštěvníky a zaměstnance – I.SPB

Tabulka 7 - Posouzení konstrukcí

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál	Zhodnocení
Požární stěny a požární stropy **c) V nadzemních podlažích** **d) V posledním nadzemním podlaží**	15 DP1 15 DP1	Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60 DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1	Vyhovuje
Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech **c) V nadzemních podlažích** d) **V posledním nadzemním podlaží**	15 DP3 15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3	Vyhovuje

Obvodové stěny b) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Sádrokartonová předstěna Rigips s minerální izolací, EI 60 DP1 Stěnový sendvičový panel KS 1150 NC, EI 30 DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce střech	15	Železobetonová stropní deska, REI 45 DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu **c) V nadzemních podlažích** d) **V posledním nadzemním podlaží**	15 15	Železobetonové monolitické sloupy 250 x 250 mm, R 200/DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	---	-Není v objektu navrženo-	---
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	---	-Není v objektu navrženo-	---
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová předstěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová příčka Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1 Sendvičový panel Kingspan KS1000 AWP, EI 15/DP3	Vyhovuje
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest	---	Železobetonové monolitické schodiště, RE 180 DP1	Vyhovuje
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	Sádrokartonová šachta Rigips, EI 60/DP1	Vyhovuje
Střešní plášť	---	-Není třeba prokazovat-	---

N1. 03 – Výstavní sál – I.SPB

Dle ČSN 73 0802 uvažuji požadavky na jednopodlažní požární úseky podle hodnot pro poslední nadzemní podlaží.

Tabulka 8 - Posouzení konstrukcí

Konstrukce	Požadavek (min)	Navržený materiál	Zhodnocení
Požární stěny a požární stropy	15 DP1	Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1 Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1	Vyhovuje
Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech	15 DP3	Protipožární dveře EI 30 DP3 Sekční vrata Hormann APU 42 Thermo, EI 30 DP3	Vyhovuje
Obvodové stěny c) nezajišťující stabilitu	15 DP1	Aluprof SR50N EFEKT, EI 30 Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1	Vyhovuje

Nosné konstrukce střech	15	Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu **e) V nadzemních podlažích** f) **V posledním nadzemním podlaží**	15	Nosné konstrukce ocelové haly R 15/ DP1	Vyhovuje
Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-	---
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	15	-Není v objektu navrženo-	---
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---	Sádrokartonová stěna Rigips, EI 60/DP1	Vyhovuje
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest	---	-Není v objektu navrženo-	---
Šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší	---	-Není v objektu navrženo-	---
Střešní plášť	---	Střešní sendvičový panel KS 1000 RW, RE 30/DP3, Broof(t3)	---

5.8 Únikové cesty

SO01

- Počet osob:

E = 262 požárních osob

- 2. Počet únikových cest:

Jsou navrženy dvě únikové cesty, dle ČSN 73 0802 tab. 17 nevyhovuje počet unikajících osob pro jednu únikovou cestu (E_{max} = 120 osob).

- 3. Rozmístění únikových cest

Rozmístění únikových cest vyhovuje

- 4. Mezní délka únikové cesty

Dle ČSN 730802 tab. 18 pro a=0,98 a více únikových cest je mezní délka l_{mez} = 40 m

Požární úsek je vybaven trvalým požárně bezpečnostním zařízením (elektronickou požární signalizací) a je tedy možné si mezní délku nechráněné únikové cesty prodloužit znásobením hodnotou 1/c nejvýše však 1,5.

1/c = 1 / 0,85 = 1,17

Pro více únikových cest l_{mez} = 40 * 1,17 = **46,8 m**

Nechráněnou únikovou cestu posuzuji od nejvzdálenějšího místa požárního úseku.

Jsou navrženy dvě nechráněné únikové cesty.

NÚC 1 od maximální délce 44,6 m, probíhá pouze PÚ N1. 03.

NÚC 2 od maximální délce 43,2 m, probíhá PÚ N1. 01 a N1.02.

$l < l_{mez}$

44,60 m < 46,80 m

43,20 m < 46,80 m

=> délka více únikových cest vyhovuje

- Mezní šířka únikové cesty

E = 262 osob počet evakuovaných osob v posuzovaném místě

K = 70počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu

S …. součinitel vyjadřující podmínky evakuace

1u = 55cm

Posouzení v prostoru schodiště

E = 184 osob (navrhuji 70% požárních osob z důvodů dvou únikových cest)

K = 80 osob (a=0,98, více únikových cest, po schodech)

S = 1 (unikající osoby jsou schopny samostatného pohybu)

u = $\frac{E}{K} . S$

u = $\frac{184}{80}$. 1,0 = **2,3**

2,3 . 55 = **126,5 cm**

Šírka schodišťového ramene v obou únikových cestách mezi madly zábradlí je 141,0 cm.

Posouzení v prostoru dveří

E = 184 osob (navrhuji 70% požárních osob z důvodů dvou únikových východů)

K = 120 osob (a=0,98, více únikových cest, po rovině)

S = 1 (unikající osoby jsou schopny samostatného pohybu)

u = $\frac{E}{K}$. S

u = $\frac{184}{120}$. 1,0 = **1,53**

1,53 . 55 = **84,33 cm**

Šířka dveří v obou únikových cestách je větší nebo rovna rozměru 90 cm.

SO02

- Počet osob:

E = 76 požárních osob

- 2. Počet únikových cest:

Jsou navrženy dvě únikové cesty, dle ČSN 73 0802 tab. 17 nevyhovuje počet unikajících osob pro jednu únikovou cestu (E_{max} = 120 osob).

- 3. Rozmístění únikových cest

Rozmístění únikových cest vyhovuje

- 4. Mezní délka únikové cesty

Dle ČSN 730802 tab. 18 pro a=0,89 a jedné únikové je mezní délka l_{mez} = 30 m

Požární úsek je vybaven trvalým požárně bezpečnostním zařízením (elektronickou požární signalizací) a je tedy možné si mezní délku nechráněné únikové cesty prodloužit znásobením hodnotou 1/c nejvýše však 1,5.

1/c = 1 / 0,85 = 1,17

Pro více únikových cest l_{mez} = 30 . 1,17 = **35,1 m**

Nechráněnou únikovou cestu posuzuji od nejvzdálenějšího místa požárního úseku.

Jsou navržena jedna nechráněná úniková cesta.

NÚC o maximální délce 34,80 m.

$l < l_{mez}$

34,80 m < 35,1 m

=> délka jedné únikové cesty vyhovuje

Požární úsek N1. 03:

- Počet osob:

E = 84 požárních osob

- 2. Počet únikových cest:

Je navržena jedna úniková cesta, dle ČSN 73 0802 tab. 17 vyhovuje počet unikajících osob pro jednu únikovou cestu (E_{max} = 120 osob).

- 3. Rozmístění únikových cest

Rozmístění únikových cest vyhovuje

- 4. Mezní délka únikové cesty

Dle ČSN 730802 tab. 18 pro a=1,04 a jednu únikovou cestu je mezní délka l_{mez} = 23 m

Požární úsek je vybaven trvalým požárně bezpečnostním zařízením (elektronickou požární signalizací) a je tedy možné si mezní délku nechráněné únikové cesty prodloužit znásobením hodnotou 1/c nejvýše však 1,5.

1/c = 1 / 0,80 = 1,25

Pro jednu únikovou cestu l_{mez} = 23 . 1,25 = **28,75 m**

Nechráněnou únikovou cestu posuzuji od nejvzdálenějšího místa požárního úseku.

Je navržena jedna nechráněná úniková cesta.

NÚC o maximální délce 26,8 m, probíhá PÚ N1. 03.

$l < l_{mez}$

26,80 m < 28,75 m

=> délka jedné únikové cesty vyhovuje

- Mezní šířka únikové cesty

E …. počet evakuovaných osob v posuzovaném místě

K …. počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu

S …. součinitel vyjadřující podmínky evakuace

1u = 55cm

Posouzení v prostoru dveří

E = 84 osob (2.NP)

K = 52 osob (a=1,04, jedna úniková cesta, po rovině)

S = 1 (unikající osoby jsou schopny samostatného pohybu)

u = $\frac{E}{K}$. S

u = $\frac{84}{52}$. 1,0 = **1,62**

1,62 . 55 = **88,85 cm**

Únikový východ má šířku větší jen 88,85 cm.

5.9 Evakuace

Dle ČSN 73 0802 je nutno posoudit dobu evakuace výstavního sálu.

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 38{,}4}{35} + \frac{84 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 1{,}94\,\text{min} = 1\,\text{min}\,57\,s$$

t_u	předpokládaná doba evakuace
l_u = 38,40 m	délka únikové cesty
v_u = 35 m/min	rychlost pohybu osob, dle ČSN 73 0802, tab. 23
E = 84	počet evakuovaných osob
s = 1	součinitel podmínek evakuace
K_u = 50	jednotková kapacita únikového pruhu, dle ČSN 73 0802, tab. 23
u = 1,5	započitatelný počet únikových pruhů

5.10 Odstupová vzdálenost

- *Vlivem sálání*

Odstupová vzdálenost od prosklené fasády SO01
PÚ N1 .01

p_v = 19,71 kg/m^2

l = 31,34 m	délka obvodové stěny PÚ obsahující prosklenou fasádu
h_u = 6,75 m	

S_O = 218,42 m^2 plocha prosklené fasády

S_p = 289,03 m^2 plocha obvodové stěny PÚ obsahující prosklenou fasádu

p_O = 218,42 / 289,03 * 100 = 75,57 %

p_v = 19,71 kg/m^2

T_n …. teplota plynů v hořícím prostoru

ε … emisivita povrchů

$T_n = 20 + 345 \log (8 . p_v + 1) = 20 + 345 \log(8 . 19,71 +1) = 779,12$

ε = 1,0

$I = ε . (T_n + 273)^4 . 5,67 . 10^{-11} = 1,0 . (779,12 + 273)^4 . 5,67 . 10^{-11} = 69,48$ kW.m^{-2}

d_1 = 12,65 m

Odstupová vzdálenost od prosklené fasády SO02
PÚ N1 .03

p_v = 13,73 kg/m^2

l_1 = 42,48 m

h_u = 4,08 m

$S_{O,1}$ = 174,72 m^2

$S_{p,1}$ = 210,94 m^2

$p_{O,1}$ = 174,72 / 210,94 * 100 = 82,83 %

l_2 = 18,80 m

h_u = 4,08 m

$S_{O,2}$ = 76,54 m^2

$S_{p,2}$ = 106,20 m^2

$p_{O,2}$ = 76,54 / 106,20 * 100 = 72,07

T_n …. teplota plynů v hořícím prostoru

ε … emisivita povrchů

$T_n = 20 + 345 \log (8 . p_v + 1) = 20 + 345 \log(8 . 13,73 +1) = 725,42$

ε = 1,0

$I = ε . (T_n + 273)^4 . 5,67 . 10^{-11} = 1,0 . (725,42 + 273)^4 . 5,67 . 10^{-11} = 56,34$ kW.m^{-2}

d_1 = 6,45 m

d_2 = 5,10 m

- Vlivem dopadu hořících částí

$d_{0,1} = h_{x,1} * \tan (20) = 9,26 * \tan (20) = 3,37$ m

$d_{0,2} = h_{x,2} * \tan (20) = 6,0 * \tan (20) = 2,20$ m

Uvažuji větší odstupovou vzdálenost, tzn. odstupovou vzdálenost od vlivu sálání.

5.11 Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku

- **Vnitřní odběrná místa**

Podle ČSN 73 0873 musí být v objektu osazeny hadicové systémy napojené na vnitřní vodovod, pokud součin půdorysné plochy požárního úseku a požárního zatížení přesahuje hodnotu 9000.

-	*N1.01*	*1360,38* . 19,71	= **26813 > 9000**	**=>**	**nevyhovuje**
-	*N1.02*	*319,69 . 10,56*	= **3376 > 9000**	**=>**	**vyhovuje**
-	*N1.03*	*783,40 . 13,73*	= **10756 > 9000**	**=>**	**nevyhovuje**

Hadicové systémy musí být trvale pod tlakem s okamžitě dostupnou plynulou dodávkou vody.

Podle ČSN se pro návrh rozvodné vodovodní sítě počítá se současným použitím nejvýše dvou hadicových systémů na jednom stoupacím potrubí.

Navrhuji hadicové systémy ***s tvarově stálou hadicí*** (dosah 30 + 10m) podle ČSN o jmenovité světlosti alespoň 19mm. Vnitřní hydranty budou umístěny na chodbách v NÚC.

Nutno dodržet umístění a rozměry hydrantové skříně 650x650x175 mm. Nástěnný hydrant bude 1,1 - 1,3m nad podlahou (měřeno od jeho středu).

- **Vnější odběrná místa**

K navržené stavbě budou zřízen jeden požární hydrant. Jeden na východní části objektu a druhý na západní části objektu.

5.12 Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku

- Přístupové komunikace a nástupní plochy

K objektu vede příjezdová komunikace, která je v souladu s požadavky ČSN 730833. Přístupová komunikace je zpevněná, šířky min 7 m. Přístupová komunikace je volně průjezdná.

Nástupní plocha pro hasičskou techniku nemusí být zřízena, jelikož objekt nepřesahuje výšku 12 m.

- Vnitřní zásahové cesty

  Dle ČSN 730802 se pro objekt nevyžadují vnitřní zásahové cesty.

- Vnější zásahové cesty

  Vnější zásahová cesta bude řešena pomocí požárního žebříku.

5.13 Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky

Podle ČSN musí být v objektu instalovány hasicí přístroje takto:

- jeden PHP práškový, 21A pro domovní rozvaděč elektrické energie
- **ostatní PHP pro PÚ dle výpočtu :**

N1. 01

$S = 1360{,}38\ m^2$ … *půdorysná plocha PÚ*
$a = 0{,}98$
$c_3 = 1{,}0$ … *součinitel vyjadřující vliv požárně bezp. opatření*

$n_r = 0{,}15 * (S * a * c_3)^{1/2} > 1$
$n_r = 0{,}15 * (1360{,}38 * 0{,}98 * 1)^{1/2} > 1$
$n_r = 5{,}48 => 6$

Počet hasicích jednotek přístrojů:

$n_{hj} = 6 * n_r = 6 * 6 = 36$

Volba typu: *práškový hasicí přístroj 6P*
hasicí schopnost 21A
velikost hasicí jednotky hasicích přístrojů HJ1 = 6

Potřebný počet hasicích přístrojů:

$n = n_{hj} / HJ1 = 36 / 6 = 6$

Návrh šesti přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

N1. 02

$S = 319,69\ m^2$ … půdorysná plocha PÚ
$a = 0,89$
$c_3 = 1,0$ … součinitel vyjadřující vliv požárně bezp. opatření

$n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} > 1$
$n_r = 0,15 * (319,69 * 0,89 * 1)^{1/2} > 1$
$n_r = 2,53 => 3$

Počet hasicích jednotek přístrojů:

$n_{hj} = 6 * n_r = 6 * 3 = 18$

Volba typu: *práškový hasicí přístroj 6P*
hasicí schopnost 21A
velikost hasicí jednotky hasicích přístrojů HJ1 = 6

Potřebný počet hasicích přístrojů:

$n = n_{hj} / HJ1 = 18 / 6 = 3$

Návrh tří přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

N1. 03

$S = 783,40\ m^2$ … půdorysná plocha PÚ
$a = 1,04$
$c_3 = 1,0$ … součinitel vyjadřující vliv požárně bezp. opatření

$n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} > 1$
$n_r = 0,15 * (783,40 * 1,04 * 1)^{1/2} > 1$
$n_r = 4,28 => 5$

Počet hasicích jednotek přístrojů:

$n_{hj} = 6 * n_r = 6 * 5 = 30$

Volba typu: *práškový hasicí přístroj 6P*
hasicí schopnost 21A
velikost hasicí jednotky hasicích přístrojů HJ1 = 6

Potřebný počet hasicích přístrojů:

$n = n_{hj} / HJ1 = 30 / 6 = 5$

Návrh pěti přenosných hasicích přístrojů práškových 21A (6kg).

Umístění hasicích přístrojů bude v souladu s normou o požární prevenci tak, aby umožňovalo jeho snadné a rychlé použití. Hasicí přístroje se umístí tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné.

Přenosný hasicí přístroj práškový 21A (6 kg) bude umístěn na svislé stavební konstrukci. Rukojeť hasicího přístroje musí byt nejvýše 1,5 m nad podlahou.

V souladu s normou o požární prevenci bude při kolaudaci prokázána provozuschopnost hasebních přístrojů dokladem o jeho kontrole provedené podle podmínek stanovených vyhláškou, kontrolním štítkem a plombou spouštěcí armatury.

Kontrola funkčnosti hasicího přístroje se provádí v rozsahu a způsobem stanoveným právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce po každém jeho použití nebo tehdy, vznikne-li pochybnost o jeho provozuschopnosti (např. při mechanickém poškození) a nejméně jednou za rok. První kontrola provozuschopnosti hasicího přístroje musí být provedena nejdéle jeden rok před jeho instalací.

5.14 Požárně bezpečnostní zařízení

V každém požárním úseku je navržena autonomní detekce a signalizace.

6. Bezpečností značky a tabulky

Únikové cesty budou označeny značkami podle ČSN ISO 3864 a podle nařízení vlády č.11/2002 Sb. tak, aby unikající osoby byly v každém místě objektu jednoznačně informovány o směru úniku. Zároveň se musí označit také všechny cesty nebo východy, které k úniku nelze použít. Značky musí být viditelné i při výpadku elektrického proudu z distribuční sítě (svítidla nouzového osvětlení, luminiscenční značky a pásy apod.). V objektu

musí být zřetelně označeny hlavní vypínač el. energie a hlavní uzávěr vody. Tyto uzávěry musí být dobře viditelné a trvale přístupné z prostoru “zásahu”.

U elektrických zařízení musí být označen zákaz hašení vodou a pěnovými hasicími přístroji.

7. Závěr

Objekt je vyhovující z hlediska požární ochrany.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016-2017

Příloha č. 1

Základní tepelně technické posouzení

Dokumentace pro stavební povolení

AKCE: Muzeum Automobilů

Vypracoval: Petr Hruška

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

Obsah

Obsah 2

Úvod 3

1. Tepelné odpory při přestupu tepla 3

2. Výpočet součinitelů prostupu tepla 4

2.1 SO01 4

2.2 SO02 8

3. Seznam použitých norem 11

Závěr 11

Úvod

Příloha obsahuje výpočty součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce. Při posouzení se vycházelo z norem ČSN 73 0540.

1. Tepelné odpory při přestupu tepla

Tabulka 1 - Tepelné odpory při přestupu tepla dle ČSN 73 0540

Povrch	Účel výpočtu	Konstrukce / povrch	Tepelný odpor při přestupu tepla R_{se} a R_{si} [$m^2 \cdot K/W$]
vnější	souč.prostupu tepla, povrchové teploty	jednoplášťová	0,04
		dvouplášťová	stejné jako R_{si}
zemina		styk se zeminou	0
vnitřní	souč.prostupu tepla, tepelné toky	stěna (horizont. tep. tok)	0,13
		střecha (tep. tok vzhůru)	0,10
		podlaha (tep. tok dolů)	0,17

2. Výpočet součinitelů prostupu tepla

2.1 SO01

a) Skladba střešní konstrukce

Skladba střešní konstrukce			
Vrstva	d (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
Hydroizolace Akroplan PVC-P	0,0035	-	-
Tepelná izolace Isover EPS 100	0,120	0,037	3,240
Spádové klíny Isover EPS 100	min 0,020	0,037	0,540
Tepelná izolace Isover EPS 100	0,140	0,037	3,780
Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,21	0,020
Penetrační nátěr Dekprimer	-	-	-
Železobetonová stropní deska C25/30 + výztuž B500B	0,160	1,43	0,110
		Celkem	7,690

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 0{,}10 + 7{,}69 + 0{,}04 = 7{,}81\ m^2K/W$$

$$U_V = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{7{,}83} = 0{,}13\ W/m^2K$$

$\Delta U_{TM} = 0{,}1\ W/m^2K$ konstrukce s běžnými tepelnými mosty

$$U = U_V + \Delta U_{TM} = 0{,}13 + 0{,}1 = 0{,}23\ W/m^2K$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m^2 K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2 K)	U (W/m^2 K)
C	0,24	0,16	0,23

Navržená skladba vyhovuje.

b) Skladba podlahy nad terénem

Vrstva	d (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
Keramická dlažba RAKO	0,008	1,01	0,008
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	0,004	0,22	0,018
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-	-	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	0,050	1,3	0,038
Separační PE fólie	-	-	-
Tepelná izolace Isover EPS 70	0,150	0,039	3,846
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,21	0,019
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	0,200		
Rostlý terén			
		Celkem	3,929

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 0{,}17 + 3{,}929 = 4{,}10\ m^2K/W$$

$$U_V = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{7{,}81} = 0{,}244\ W/m^2K$$

$\Delta U_{TM} = 0{,}1\ W/m^2K$ konstrukce s běžnými tepelnými mosty

$$U = U_V + \Delta U_{TM} = 0{,}244 + 0{,}1 = 0{,}344\ W/m^2K$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m^2 K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2 K)	U (W/m^2 K)
A	0,45	0,30	0,344

Navržená skladba vyhovuje.

c) Skladba stěny

Vrstva	d (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
Stěnový sendvičový panel Kingspan KS1150 NC, EW30 DP1, s jádrem QUAR CORE	0,150	-	8,333
Nevětraná vzduchová mezera	0,250	-	0,120
Sádrokartonová předstěna Rigips, DP1, EL 60 s minerální izolací Isover UNI	0,040	0,035	1,143
		Celkem	9,596

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 0{,}13 + 9{,}596 + 0{,}04 = 9{,}766\ m^2K/W$$

$$U_V = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{7{,}81} = 0{,}102\ W/m^2K$$

$\Delta U_{TM} = 0{,}1\ W/m^2K$ konstrukce s běžnými tepelnými mosty

$$U = U_V + \Delta U_{TM} = 0{,}102 + 0{,}1 = 0{,}201\ W/m^2K$$

Lehký obvodový plášť

A = 910,47 m^2

A_W = 254,88 m^2

$f_W = A_W / A = 254{,}88 / 910{,}47 = 0{,}280 < 0{,}5$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m^2 K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2 K)	U (W/m^2 K)
D	0,3 + 1,4 . f_w = 0,69	0,2 + f_w = 0,48	0,201

Navržená skladba vyhovuje.

d) Prosklená fasáda

Jako modul pro výpočet uvažuji celou prosklenou stěnu.

Konstrukce	U (W/m² K)	A (m²)
Hliníkový profil K431526X	U_f = 1,8	A_f = 13,35
Izolační trojsklo	U_g = 0,8	A_g = 206,13

Hliníkový distanční rámeček

ψ_g = 0,08 W/m² K lineární součinitel prostupu tepla okrajového spoje izolačního skla

L_g = 503,29 m

$$U_w = \frac{(A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \psi_g)}{(A_g + A_f)} = \frac{206{,}13 \cdot 0{,}8 + 13{,}35 \cdot 1{,}8 + 503{,}29 \cdot 0{,}08}{206{,}13 + 13{,}35} = 1{,}044 \ \mathrm{W}/m^2 \ \mathrm{K}$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m² K)	$U_{rec,20}$ (W/m² K)	U (W/m² K)
PF	1,5	1,2	1,044

Navržená skladba vyhovuje.

2.2 SO02

Prostor výstavního sálu je navržen na temperovaný.

a) Skladba střešní konstrukce

Vrstva	d (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
Střešní sendvičový panel Kingspan KS1100 RW, RE30 DP3, s jádrem QUAR CORE	0,080	-	3,937
		Celkem	3,937

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 0{,}10 + 3{,}937 + 0{,}04 = 4{,}077\ m^2K/W$$

$$U_V = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4{,}077} = 0{,}245\ W/m^2K$$

$\Delta U_{TM} = 0{,}1\ W/m^2K$ konstrukce s běžnými tepelnými mosty

$$U = U_V + \Delta U_{TM} = 0{,}245 + 0{,}1 = 0{,}345\ W/m^2K$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m^2 K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2 K)	U (W/m^2 K)
G	0,75	0,50	0,345

Navržená skladba vyhovuje.

b) Skladba podlahy nad terénem

Vrstva	d (m)	λ (W/m K)	R (m^2 K/W)
Keramická dlažba RAKO	0,008	1,01	0,008
Cementové lepidlo RAKO AD 501 (C1)	0,004	0,22	0,018
Penetrační nátěr RAKO PE 202	-	-	-
Betonová mazanina C16/20 + kari síť 150/150/4	0,050	1,3	0,038
Separační PE fólie	-	-	-
Tepelná izolace Isover EPS 70	0,050	0,039	1,282
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,21	0,019
Železobetonová podkladní deska C25/30 + 2x kari síť 150/150/6	0,200		
Rostlý terén			
		Celkem	1,365

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} = 0{,}17 + 1{,}365 = 1{,}535\ m^2K/W$$

$$U_V = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{1{,}535} = 0{,}65\ W/m^2K$$

$\Delta U_{TM} = 0{,}1\ W/m^2K$ konstrukce s běžnými tepelnými mosty

$$U = U_V + \Delta U_{TM} = 0{,}65 + 0{,}1 = 0{,}75\ W/m^2K$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m^2 K)	$U_{rec,20}$ (W/m^2 K)	U (W/m^2 K)
F	0,85	0,60	0,344

Navržená skladba vyhovuje.

c) Prosklená fasáda

Výsekem pro výpočet je jeden modul mezi sloupy.

Konstrukce	U (W/m² K)	A (m²)
Hliníkový profil K431526X	U_f = 1,8	A_f = 1,504
Izolační dvojsklo	U_g = 1,1	A_g = 23,547

Hliníkový distanční rámeček

ψ_g = 0,08 W/m² K lineární součinitel prostupu tepla okrajového spoje izolačního skla

L_g = 47,550 m

$$U_w = \frac{(A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \psi_g)}{(A_g + A_f)} = \frac{23{,}547 \cdot 1{,}1 + 1{,}504 \cdot 1{,}8 + 47{,}550 \cdot 0{,}08}{23{,}547 + 1{,}504} = 1{,}294 \ \mathrm{W}/m^2 \ \mathrm{K}$$

Skladba	$U_{N,20}$ (W/m² K)	$U_{rec,20}$ (W/m² K)	U (W/m² K)
PF	3,5	2,3	1,294

Navržená skladba vyhovuje.

3. Seznam použitých norem

- ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty
- ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

Závěr

Všechny navržené konstrukce vyhovují tepelně technickým požadavkům ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MECHANIKY
OBOR STAVITELSTVÍ

Akademický rok: 2016-2017

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rozšiřující práce – Dilatace a dilatační spáry

Vypracoval: Petr Hruška

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pašek Ph.D.

Obsah

Obsah 2
Úvod 3
1. Objemové změny materiálu konstrukcí 4
1.1 Účinky objemových změn 4
1.1.1 Teplotní účinky 5
1.1.2 Smršťování 5
1.1.3 Dotvarování 6
1.2 Spáry stavební 6
1.2 Přípustnost trhlin 6
1.3 Délka dilatačních celků 6
1.3 Konstrukční a technologické zásady 7
2. Nerovnoměrné sedání objektu 9
2.1 Příčiny nerovnoměrného sedání stavebních celků 9
2.2 Konstrukční a technologické zásady 9
3. Konstrukční řešení dilatačních spár 10
3.1 Jednostranné kluzné uložení 10
3.2 Zdvojené konstrukce 11
3.3 Jednostranné kluzné uložení 12
3.4 Vykonzolování stropní konstrukce 13
3.5 Vložené pole 14
3.6 Prostřídání modulových sítí 14
4. Řešení dilatačních spár na objektu Automobilového muzea 15
4.1 Popis objektu 15
4.2 Řešení 15
5. Seznam zdrojů 16
6. Závěr 16

Úvod

Dilatace, jakožto pohyb konstrukce nebo určitého stavebního celku, je vyvolaný namáháním buď to krátkodobým, nebo kmitavým. Například teplotními změnami, bobtnáním materiálu, různou tíhou sousedních stavebních celkům, deformacemi v základové spáře a postupným dotvarováním jednotlivých částí konstrukce. Vlivem těchto namáhání vznikají nežádoucí napětí v konstrukci, jejichž důsledkem jsou trhliny, deformace a v extrémním případě i zborcení konstrukce. Pro redukci těchto rizik se užívají tzv. dilatační spáry.

Dilatační spáry rozdělují objekty do menších celků, aby se zabránilo deformacím, jenž by mohlo objekt poškodit. Zajišťují nezávislý pohyb stavebních celků a tím zabraňuje vzájemnému přenosu nežádoucích vnitřních sil mezi nimi.

Dilatační spára musí být navrhována komplexně, tak aby byly splněny statické a konstrukční podmínky pro zabránění přenosu vnitřních sil a zároveň nebyly narušeny technické požadavky na stavbu.

Dilatace

Definice:

„Dilatace pohyb mezi konstrukcemi, či stavebními celky, bez přenosu vnitřních sil.“

Základní informace

Pro možnost konstrukce nebo stavebního nebo dilatovat, se vytváří tzv. dilatační spáry. Těch se využívá při rozdělení stavby do určitých částí, kvůli objemovým změnách materiálu konstrukce nebo rozdílnému sedání staveb.

Rozdělení

Základní dělení dilatačních spár je dle důvodu jejich použití:

1. Objemové změny materiálu konstrukcí

1.1 Účinky objemových změn

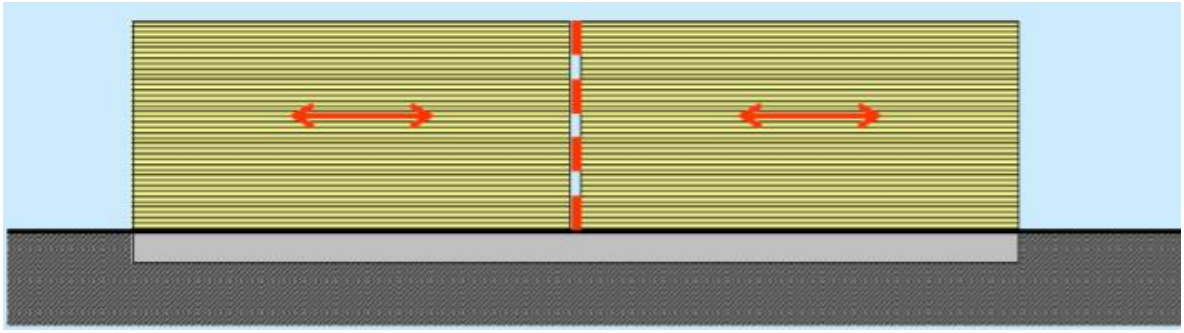
Pohyb konstrukce nebo celku je způsoben účinky nepřímého namáhání:

-teplotní účinky

-smršťování

-dotvarování

Dilatační spáry umožňují pohyb konstrukce nebo stavebního celku ve směru horizontálním.



Obrázek 1 - Dilatační spára z hlediska objemových změn materiálu konstrukce

1.1.1 Teplotní účinky

Namáhání od teplotních účinků vyvolává u stavební konstrukce délkové změny. Nebezpečné jsou tehdy, když se konstrukce nemůže neomezeně roztahovat či smršťovat. Například u rámu s vetknutými sloupy v patkách budou namáhání od teplotních účinků vyšší než u rámu a kyvnými stojkami.

Konstrukce se dilatačně rozdělují na části o takových vzdálenostech, aby výsledné napětí z délkových změn nepůsobil nadměrná namáhání ve vlastních nebo přilehlých nosných prvcích.

V případě teplotních účinků je hlavním problémem délková změna konstrukce.

Velikost délkového přetvoření konstrukce *Δl* vlivem teplotní roztažnosti:

$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \cdot t$

Δl (m) *změna délky prvku*

l (m) *délka prvku*

α *součinitel teplotní roztažnosti*

1.1.2 Smršťování

Oproti teplotním změnám zde hrají hlavní roly objemové změny.

Děj smršťování nastává při úbytku vlhkosti v betonu a jeho následkem je zmenšení objemu. Průřez vysychá směrech od povrchu a účinek je udáván hodnotou cca 0,25 mm/m (hodnota je závislá na typu betonu). Vznikají tahová napětí, která způsobují trhliny zejména u konstrukcí, u nichž se nevhodně smršťování zamezuje.

Například: Tenké stropní desky monoliticky spojené s masivními průvlaky, trámy, případně ztužujícími věnci.

Dlouhé zdi, které se vlivem tření s dosedací plochu nemohou smršťovat.

Dochází k porušení prvků, jenž nejsou epicentrem namáhání. Zejména zdivo, na kterém jsou železobetonové konstrukce uloženy.

Průběh smršťování je závislé na prostředí. V suchém a teplém prostředí je proces rychlejší. Zvláštní pozornost musí být u betonáží nádrží, vodojemů, kanálů apod., jelikož vzniklé trhliny porušují vodotěsnost.

1.1.3 Dotvarování

Dotvarování je deformace způsobená plastickým přetvořením betonu vlivem vnějšího zatížení. Projevuje v případě stálého či dlouhodobého zatíženého na konstrukci, která se snaží velkému zatížení podvolit, čímž vznikají různé deformace, což se projevuje různými deformacemi. Charakteristickou konstrukcí, u níž je třeba brát dotvarování v úvahu, je například betonový předpjatý most o větším rozpětí (dlouhodobé zatížení od velkého předpětí).

U betonu se vliv účinků dotvarování se zvyšuje tím, čím dříve se po vybetonování konstrukce zatíží a čím jsou její průřezy subtilnější.

1.2 Spáry stavební

Spáry rozlišujeme ještě na stavební. To jsou spáry, které jsou vynucené například určitou technologií stavby. Jimi jsou například spáry pracovní, což je spára vytvořená přestávkou v betonáži dvou a více na sebe navazujících konstrukcí. Vytváří se jen v nutných případech a její místo musí být určeno pověřenou osobou. Spára se volí kolmo ke směru tlaku a u ohýbaných konstrukcí v místech nejmenšího ohybového momentu. Další stavební spáry souvisí se smršťováním. Například při betonáži rozměrných konstrukcích, které se musí betonovat po částech, aby nevznikly trhliny.

1.2 Přípustnost trhlin

Navrhování vzdálenosti dilatačních spár závisí na účelu daného konstrukčního celku a na charakteristice jednotlivých konstrukcí. Příkladem jsou vodojemy apod., kde musí být šířka trhlin výrazně omezena, tak aby byla dodržena neprospustnost, takže se dilatační úseky navrhují v kratší vzdálenosti.

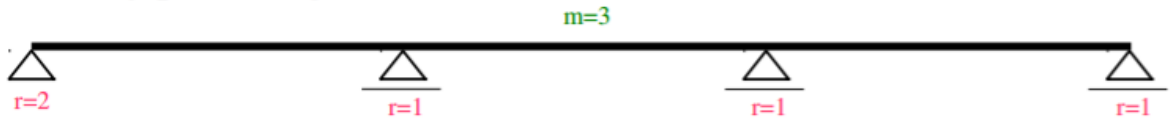
1.3 Délka dilatačních celků

U montovaných konstrukcí lze navrhnout větší odstup dilatačních spár než u monolitických, jelikož smršťování probíhá kontrolovaně ve výrobně. Naopak větší délku dilatačních celků je třeba navrhnout například v případě spojité konstrukce, kde z důvodu zachování statického schématu prvku nelze jednoduše rozdělit na menší části. V těchto

případech se však musí počítat v větším namáháním a případně, na základě výpočtu, konstrukci zesílit použitím silnější výztuže, vložením kloubů či dilatačních polí (Gerberův nosník) apod.

Gerberovy nosníky[1]:

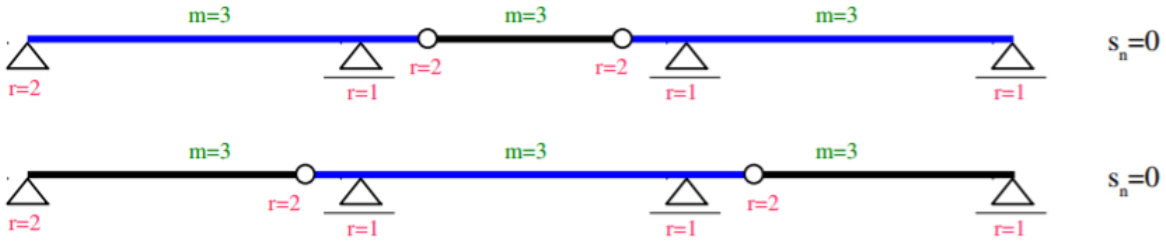
„Stojitý nosník je staticky neurčitý o stupni statické určitosti $s_n = r - 3$, r je celkový počet vnějších vazeb.“



Obrázek 2 - spojitý nosník

$S_n = 2$, 2x staticky neurčitý spojitý nosník

*„Vhodným vložením kloubů vznikne složená, staticky určitá soustava, tvořená nesoucími a **nesenými** nosníky, tvz. Gerberův nosník.“*



Obrázek 3 - Gerberovy nosníky

1.3 Konstrukční a technologické zásady

Dilatační spáry je ideální navrhovat, tak aby byly co nejpřímější a aby procházely bez přerušení všemi částmi budovy kromě základů, jelikož ty leží na podloží v oblasti téměř konstantní teploty, tedy u nich nedochází k výrazným objemovým změnách materiálu

[1] Copyright © 2007-2008 Vít Šmilauer
Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Department of Mechanics, Czech Republic

z hlediska vlivu změn teploty. Je však nutno brát v zřetel vliv teploty v letním období, kdy je nutno základovou konstrukci chránit překrytím, nebo kropením.

„Bez důkladné znalosti spojované konstrukce, jejího statického a fyzikálního namáhání, nelze s dostatečnou přesností řešit funkci spoje a spáry, včetně obecných konstrukčních zásad dilatačních spár volených pro tepelné objemové změny.“[2]

Tabulky doporučených maximálních vzdáleností dilatačních spár[3]

Tabulka 1 – Maximální doporučené vzdálenosti dilatačních spár

Maximální vzdálenosti dilatačních spár (podle ČSN 731201) Druh konstrukce	Vzdálenost v (m)	
	Konstrukce bezprostředně nevystavené přírodnímu teplotním změnám	Konstrukce bezprostředně vystavené přírodnímu teplotním změnám
- Montovaná z prostého betonu	40	30
- Monolitická z prostého betonu (s pomocnou výztuží)	30	20
- Monolitická z prostého betonu (bez výztuže)	20	10
- Montované železobetonové skelety a předpjaté panelové konstr.	60	40
- Montované plošné konstrukce, železobetonové a předpjaté monolitické skelety, spřažené skelety	50	30
- Monolitické plošné konstrukce železobetonové, předpjaté, spřažené	40	25

Tabulka 2 - Maximální doporučené vzdálenosti dilatační spár

Maximální vzdálenosti dilatačních spár (podle ČSN 731101) Druh zdiva	Vzdálenost v (m) pro zdivo na maltu		
	100 a 50	25 a 10	4
- z pálených cihel	80	120	150
- z cihel vápenopískových	40	60	80
- z kvádrů z obyčejného a lehkého betonu	60	90	100
- z kvádrů a panelobloků z porobetonu	24	24	24

[2] VOLDŘICH, František. Dilatační spáry v pozemních stavbách. 2. vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1976. 200s.
[3] ČSN 73 1101. *Navrhování zděných konstrukcí:* Praha: Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1981

2. Nerovnoměrné sedání objektu

2.1 Příčiny nerovnoměrného sedání stavebních celků

-nerovnoměrné sedání objektu

-nepravidelné složení základové půdy

-nerovnoměrné zatížení

-vlivem rozdílné výšky části objektu nebo rozdílnou velikostí zatížení stavebních celků

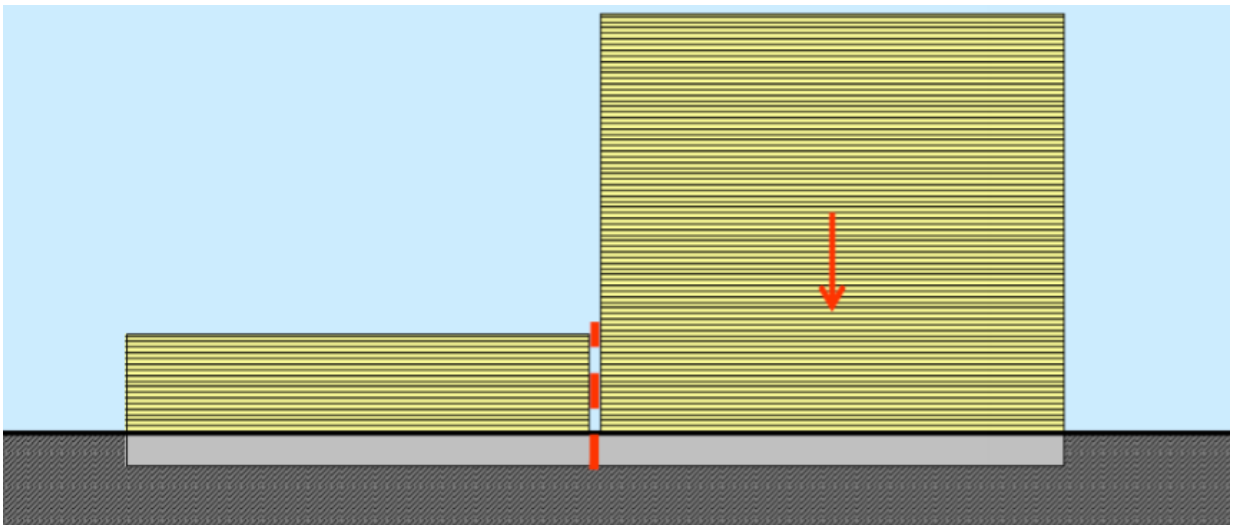
-různé typy nadzemní části budovy

-například lehká ocelová konstrukce sousedící s těžkou betonovou stavbou

-dodatečné změny okolního prostředí

-pokles hladiny spodní vody

Dilatační spáry umožňují pohyb konstrukce nebo stavebního celku ve směru horizontálním.



Obrázek 4 - Dilatační spára z hlediska nerovnoměrného sedání stavebních celků

2.2 Konstrukční a technologické zásady

Dilatační spára musí procházet celou výškou budovy včetně základů.

Dilatační spáru pro rozdílné sedání stavebního celku navrhujeme zároveň jako spáru pro objemové změny materiálů stavebních konstrukcí.

Použitím dilatační spáry se nesmí narušit prostorová tuhost jednotlivých stavebních celků.

3. Konstrukční řešení dilatačních spár

Použití daného typu konstrukce dilatační spáry závisí na typu dilatačního pohybu a nosné konstrukce objektu.

Obecné rozdělení řešení konstrukce dilatačních spár:

-zdvojené konstrukce

-jednostranné kluzné uložení

-vykonzolování stropní konstrukce

-vložené pole

-prostřídání modulových sítí

3.1 Jednostranné kluzné uložení

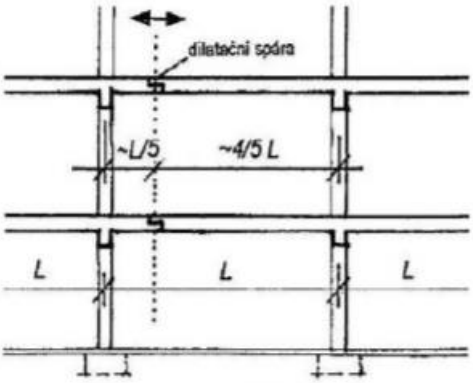
Dilatační spára funguje tak, že jedna stropní konstrukce je podepřena druhou, tzn. spára umožňuje pohyb pouze v horizontálním směru, tzn. nepřenáší horizontální vnitřní síly. Podepření konstrukcí se navrhuje v místě nejmenších ohybových momentů.

Výhody:

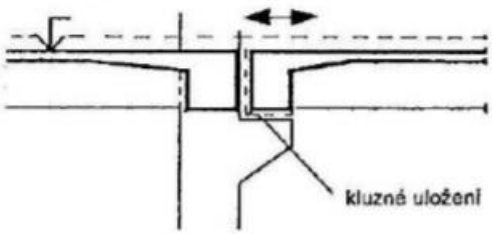
Řešení je konstrukčně jednoduché a lze využít jak u skeletových tak stěnových konstrukcí.

Nevýhody:

Tato konstrukce lze však využít pouze proti porušení objemovými změnami materiálu a je nutno zajistit kluzné uložení konstrukce.



Obrázek 7 - Jednostranné kluzné pole



Obrázek 8 - Podrobnost dilatační spáry

3.2 Zdvojené konstrukce

Dilatační spára je tvořená mezerou mezi nosnými konstrukcemi (stěny, sloupy), která vznikne použitím dvou těsně sousedících nosným prvků, mezi kterými nedochází k přenosu horizontálních vnitřních sil. Obě konstrukce mají společný základ, takže se používají pouze jako dilatační spára pro objemové změny materiálu konstrukce.

Výhody:

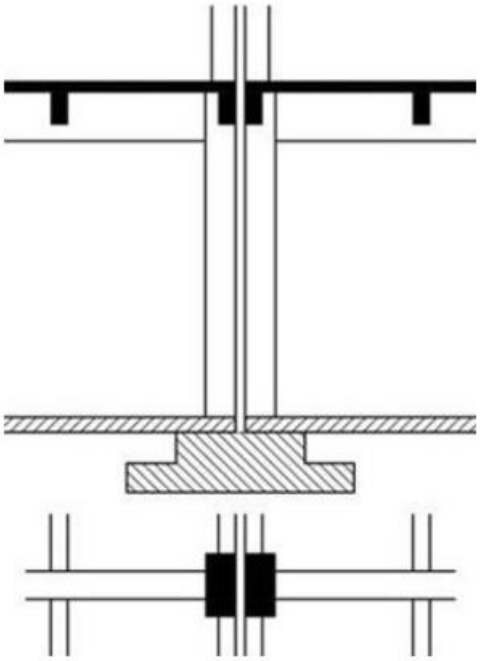
Řešení je konstrukčně jednoduché, používá společný základ, a lze využít jak u skeletových tak stěnových konstrukcí.

Nevýhody:

Tato konstrukce lze však využít pouze proti porušení objemovými změnami materiálu a i přes technologickou jednoduchost je drahá, kvůli dvěma nosným konstrukcím místo jedné.

Pozn.:

Exituje řešení v rozdělení jednoho nosného prvku na dva, tzv. „Baťův skelet“.



Obrázek 5 – Zdvojené konstrukce

Obrázek 6 - Baťův skelet

3.3 Jednostranné kluzné uložení

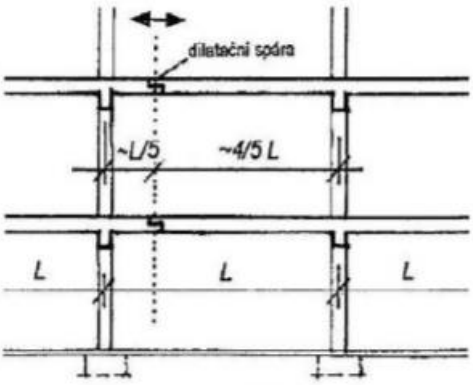
Dilatační spára funguje tak, že jedna stropní konstrukce je podepřena druhou, tzn. spára umožňuje pohyb pouze v horizontálním směru, tzn. nepřenáší horizontální vnitřní síly. Podepření konstrukcí se navrhuje v místě nejmenších ohybových momentů.

Výhody:

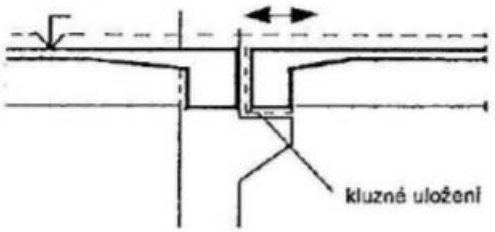
Řešení je konstrukčně jednoduché a lze využít jak u skeletových tak stěnových konstrukcí.

Nevýhody:

Tato konstrukce lze však využít pouze proti porušení objemovými změnami materiálu a je nutno zajistit kluzné uložení konstrukce.



Obrázek 7 - Jednostranné kluzné pole



Obrázek 8 - Podrobnost dilatační spáry

3.4 Vykonzolování stropní konstrukce

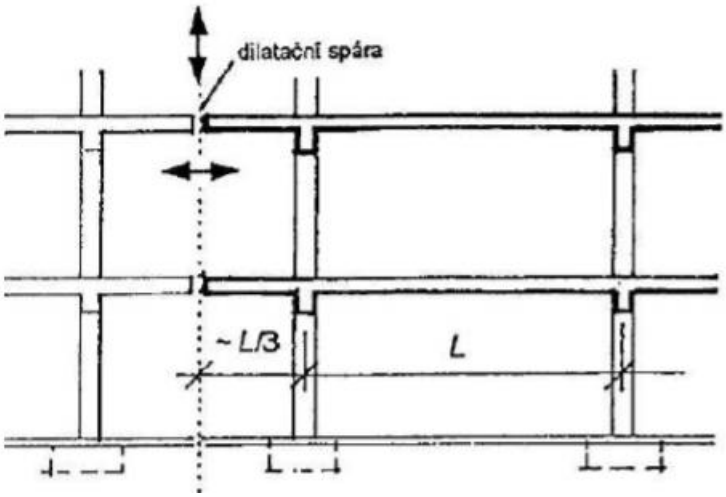
Jelikož se tímto řešení oddálí základové konstrukce, tak je vhodné pro stavební celky s rozdílným sedáním a též umožňuje pohyb od objemových změn materiálů konstrukcí. V případě potřeby delšího oddálení je možno stropní konstrukce vykonzolovat z obou stran. Délka vykonzolování se volí přibližně jako 1/3 rozponu přilehlého pole.

Výhody

Řešení je konstrukčně jednoduché, jelikož není nutno upravovat základové konstrukce. Dilatační spárou se nepřenáší horizontální ani vertikální vnitřní síly.

Nevýhody

Z důvodu rozdílného sedání a deformace konzoly může vzniknout výškový rozdíl v místě napojení a s tím spojený problém s provozním napojením.



Obrázek 9 - Vykonzolování stropní konstrukce

3.5 Vložené pole

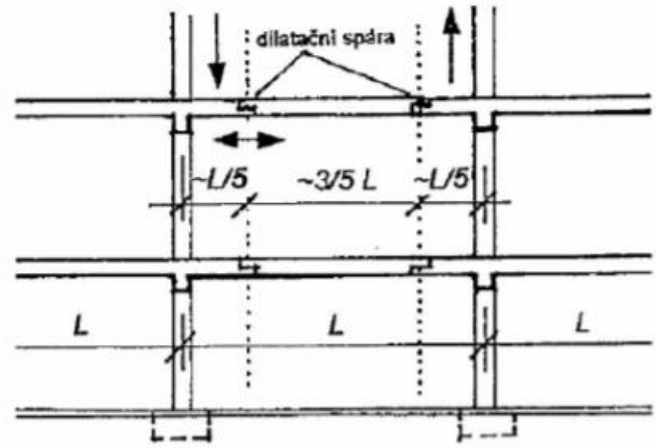
Řešení je tvořeno stropní konstrukcí kloubově uloženou na krátké konzoly. Jelikož se tímto řešení oddálí základové konstrukce, tak je vhodné pro stavební celky s rozdílným sedáním a též umožňuje pohyb od objemových změn materiálů konstrukcí. Je nutno dbát na průběh oběhových momentů a vkládat spáry do míst nulových ohybových momentů.

Výhody

Není nutné upravovat základové konstrukce a na rozdíl od vykonzolování stropní konstrukce nevzniká výškový rozdíl v napojení stropů. Dilatační spárou se nepřenáší horizontální ani vertikální vnitřní síly.

Nevýhody

Je technologicky a cenově náročnější, jelikož obsahuje dvě dilatační spáry.



Obrázek 10 - Vložené pole

3.6 Prostřídání modulových sítí

Posunutím jednoho stavebního celku vůči druhému a polovinu modulové vzdálenosti dosáhneme oddálení základových konstrukcí a zmírníme, či zamezíme vzájemnému přitěžování základových konstrukcí

Řešeni je konstrukčně jednoduché, ale ovlivňuje dispoziční řešení.

4. Řešení dilatačních spár na objektu Automobilového muzea

4.1 Popis objektu

Jedná o rozdělení objektu na dva dilatační celky z hlediska objemových změn.

Objekt SO01 je monolitická železobetonová skeletová konstrukce. Stavba má dvě podlaží, plochou střechu s výškou atiky +9,240 m a fasádu ze sendvičových panelů Kingspan.

Objekt SO02 je ocelová rámová hala o jedné lodi. Střecha je sedlová s výškou hřebene +5,846 m. Zastřešení je zhotoveno ze sendvičových panelů Kingspan a fasáda je navržena prosklená systémová SR50N EFEKT.

4.2 Řešení

Modulová síť obou objekt je souhlasná. Konstrukční řešení je navrženo jako zdvojená konstrukce.

Spára mezi střešními panely ocelové haly a stěnovými panely železobetonového skeletu bude vyplněna mikroporézní pryží a zakryta pozinkovaných plechovým krytem a je tak chráněna proti klimatickým vlivům. Stejný krycí prvek je použit mezi stěnovým panelem SO01 a krajním hliníkovým sloupkem prosklené fasády. Napojení objektu bude izolováno nenasákavou vatou. Nášlapná vrstva podlahové konstrukce obou stavebních objektů je ve stejně výšce. Betonové mazaniny podlah budou dilatačně odděleny prvkem z tvrdého PVC a nášlapná keramická dlažba bude přerušena hliníkovým profilem s postranním kloubovým připojením středního dílu na pero a drážku. Tímto způsobem je umožněno přejímání pohybu ve třech směrech.

5. Seznam zdrojů

VOLDŘICH, František. Dilatační spáry v pozemních stavbách. 2. vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1976. 200s

HÁJEK, Petr. *Konstrukce pozemních staveb 10: nosné konstrukce*. Dot. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1998. ISBN 80-01-01396-0.

WITZANY, Jiří. *Konstrukce pozemních staveb 20*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03422-4.

6. Závěr

Úkolem této části bakalářské práce bylo nalezení vhodného dilatačního řešení, tak aby byla co nejméně ovlivněna vizuální stránka objektu.

Díky této práci jsem prohloubil své znalosti ohledně dilatace a poznal náročnost komplexního zhodnocení objektu pro navržení ideálních prvků pro úspěšnou dilataci a zachování ostatních stěžejních charakteristik stavby.

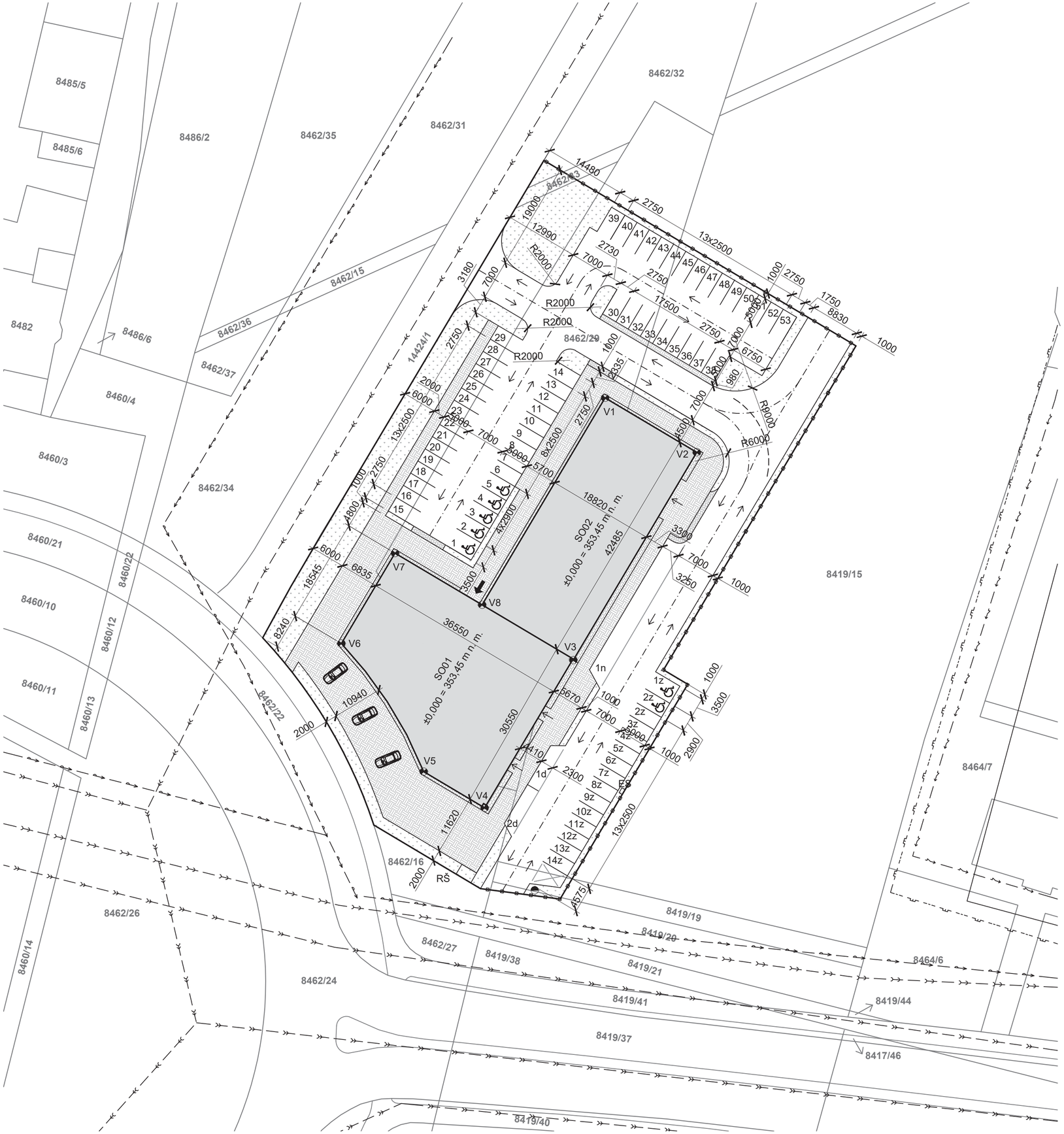
S

ŘEŠENÉ ÚZEMÍ

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S–JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A3
		MĚŘÍTKO	1 : 20000
OBSAH: SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ		Č. výkresu:	C.1



LEGENDA PLOCH

- DOTČENÉ OBJEKTY
- ASFALTOVÉ PLOCHY
- ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- ZATRAVNĚNÁ PLCHA
- OKAPOVÝ CHIDNÍK
- SNÍŽENÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA

TABULKA VYT. BODŮ

OZN.	P. T. (m. n. n.)	Ú. T. (m. n. n.)
V1	353,42	353,25
V2	353,44	353,25
V3	353,24	353,25
V4	353,11	353,25
V5	353,11	353,25
V6	353,16	353,25
V7	353,22	353,25
V8	353,25	353,25

LEGENDA STÁVAJÍCÍCH INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

- PODZEMNÍ NN
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- NÍZKOTLAKÝ PLYNOVOD
- VODOVODNÍ ŘAD

VYSVĚTLIVKY

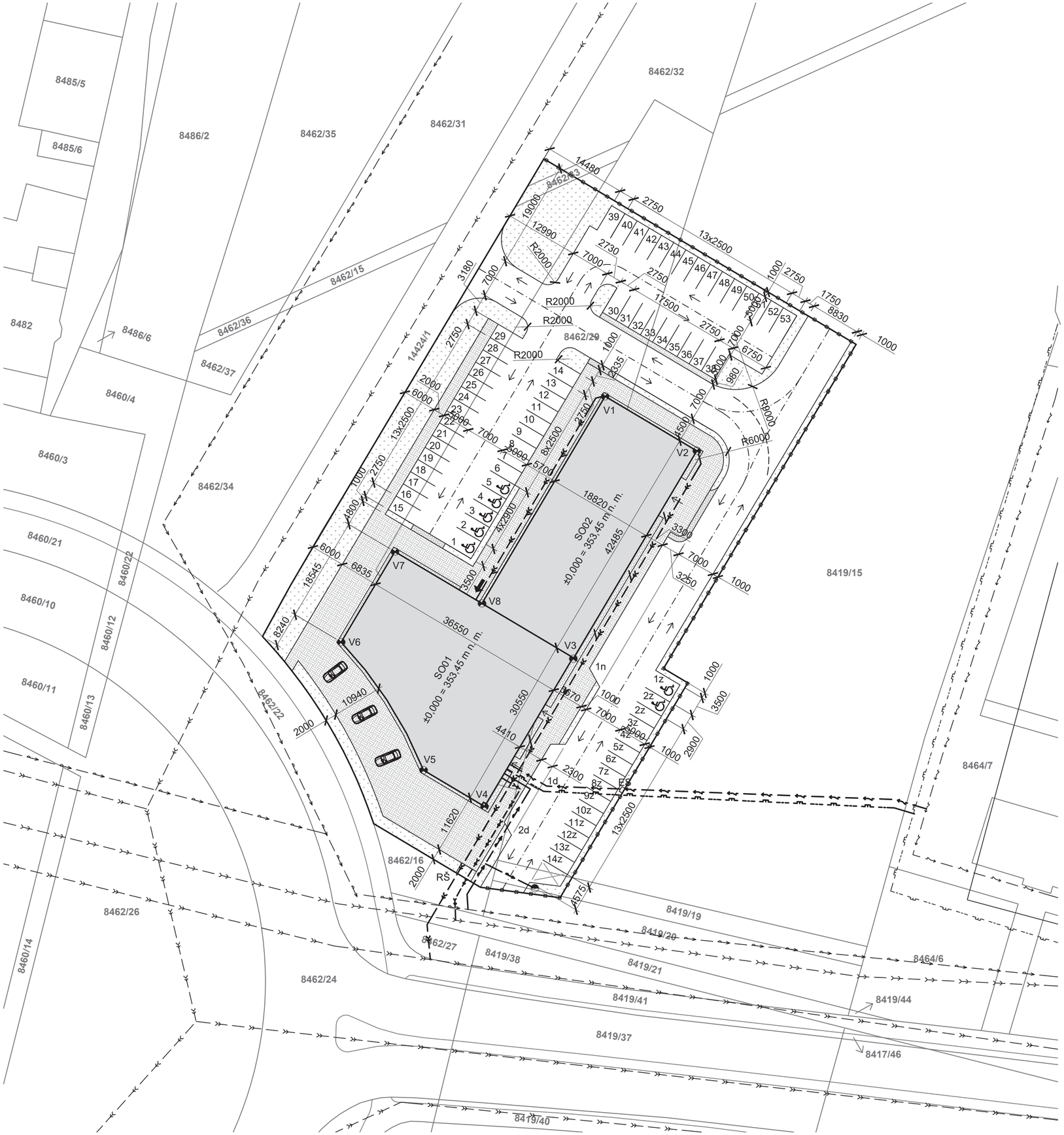
- VYTYČOVACÍ BODY V1-V8
- 1-53 PARKOVACÍ STÁNÍ
- 1z-14z PARKOVACÍ STÁNÍ PRO ZAMĚSTNANCE
- 1d-2d PARKOVACÍ STÁNÍ PRO ZÁSOBOVÁNÍ
- 1n PARKOVACÍ STÁNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVU
- RŠ REVIZNÍ ŠACHTA 3 x 2 m
- ES ELEKTRO SLOUPEK
- HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU
- VSTUPY DO OBJEKTU
- OPLOCENÍ
- POŽÁRNÍ HYDRANT DN 150

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška		
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 500
OBSAH: CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES		Č. výkresu:	C.2



LEGENDA PLOCH

- DOTČENÉ OBJEKTY
- ASFALTOVÉ PLOCHY
- ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- ZATRAVNĚNÁ PLCHA
- OKAPOVÝ CHIDNÍK
- SNÍŽENÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA

TABULKA VYT. BODŮ

OZN.	P. T. (m. n. n.)	Ú. T. (m. n. n.)
V1	353,42	353,25
V2	353,44	353,25
V3	353,24	353,25
V4	353,11	353,25
V5	353,11	353,25
V6	353,16	353,25
V7	353,22	353,25
V8	353,25	353,25

LEGENDA STÁVAJÍCÍCH INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

- PODZEMNÍ NN
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- NÍZKOTLAKÝ PLYNOVOD
- VODOVODNÍ ŘAD

LEGENDA PŘÍPOJEK INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

- PODZEMNÍ NN PŘÍPOJKA, CYKY-J 5x16 mm²
- SPLAŠKOVÁ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA, PVC DN200
- DEŠŤOVÁ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA, PVC DN200
- NÍZKOTLAKÁ PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA, PE DN125 SDR
- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA, HDPE DN150

VYSVĚTLIVKY

- V1-V8 VYTYČOVACÍ BODY
- 1-53 PARKOVACÍ STÁNÍ
- 1z-14z PARKOVACÍ STÁNÍ PRO ZAMĚSTNANCE
- 1d-2d PARKOVACÍ STÁNÍ PRO ZÁSOBOVÁNÍ
- 1n PARKOVACÍ STÁNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVU
- RŠ REVIZNÍ ŠACHTA 3 x 2 m
- ES ELEKTRO SLOUPEK
- HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU
- VSTUPY DO OBJEKTU
- OPLOCENÍ
- POŽÁRNÍ HYDRANT DN 150

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška		
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 500
OBSAH: KOORDINAČNÍ SITUACE		Č. výkresu:	C.3

SO01, SO02 ŘEŠENÉ STAVEBNÍ OBJEKTY

HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU

ŘEŠENÍ ÚZEMÍ

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 1000
OBSAH: KATASTRÁLNÍ SITUACE		Č. výkresu:	C.4

PŮDORYS 1.NP, M1:50

VÝKAZ DVEŘÍ

OZN.	POPIS	ROZMĚRY (mm) / POČET (ks)	POZNÁMKA
1	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/800	800 x 1970 / L = 1, P = 5	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
2	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/900	900 x 1970 / L = 2, P = 6	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
3	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/700	700 x 1970 / L = 16, P = 4	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
4D	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/1600D	1600 x 1970 / 2	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
5A	AUTOMATICKÉ POSUVNÉ DVEŘE ECDRIVE, VNĚJŠÍ	1800 x 2500 / 1	ROZMĚR POHONU V x H: 150 x 175 mm U_f = 1,8 W/m²K
6A	AUTOMATICKÉ POSUVNÉ DVEŘE ECDRIVE, VNITŘNÍ	2000 x 2500 / 1	ROZMĚR POHONU V x H: 150 x 175 mm
7A	AUTOMATICKÉ POSUVNÉ DVEŘE ECDRIVE, VNĚJŠÍ	2000 x 2500 / 1	ROZMĚR POHONU V x H: 150 x 175 mm U_f = 1,8 W/m²K
8V	DVOUKŘÍDLÉ VCHOD. DVEŘE LOMAX, HLINÍKOVÉ PLNÉ	2000 x 2050 / 1	U_d = 0,9 W/m²K
9V	DVOUKŘÍDLÉ VCHOD. DVEŘE LOMAX, HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ	2000 x 2500 / 1	IZOLAČNÍ TROJSKLO U_f = 1,8 W/m²K
10	HLINÍKOVÉ VNĚJŠÍ DVEŘE ALUPROF MB-60	1200 x 2200 / 1	IZOLAČNÍ DVOJSKLO U_f = 1,8 W/m²K
V1	PRŮMYSLOVÁ SEKČNÍ VRATA HORMANN, APU 42 THERMO	4000 x 2500 / 1	ROZMĚR POHONU V x H: 150 x 200 mm U_f = 1,8 W/m²K

VÝKAZ OKEN

OZN.	POPIS	ROZMĚRY (mm) / POČET (ks)	POZNÁMKA
O1	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	3500 x 2050 / 1	U_w = 1,0 W/m²K
O2	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	4060 x 2000 / 1	U_w = 1,0 W/m²K
O3	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	900 x 1100 / 2	U_w = 1,0 W/m²K
O4	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	900 x 2500 / 1	U_w = 1,0 W/m²K
O5	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	1650 x 2000 / 1	U_w = 1,0 W/m²K
O6	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	1300 x 2200 / 1	U_w = 1,0 W/m²K
O7	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	2000 x 1100 / 1	U_w = 1,0 W/m²K

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLAH	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN A STROPŮ
1.01	ZÁDVEŘÍ	16,52	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.02a	VSTUPNÍ SÁL	550,69	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, FASÁDNÍ SKLO STROP: SDK
1.02b	VÝSTAVNÍ HALA	783,40	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: FASÁDNÍ SKLO, SDK STROP: SDK
1.03	OBCHOD	40,89	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.04	SCHODIŠTĚ	23,00	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.05	ŠATNA	18,44	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.06	SKLAD	19,76	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.07	PŘEDSÍŇ WC	10,88	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.08	WC INVALIDÉ	5,29	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.09	ÚKLID. MÍSTNOST	3,91	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.10	WC MUŽI	18,07	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.11	WC ŽENY	19,18	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.12	CHODBA	23,43	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.13	VSTUP. CHODBA	15,51	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.14	VRÁTNICE	7,79	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.15	SCHOD. PROSTOR	27,25	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SÁDROVÁ OMÍTKA
1.16	PŘEDSÍŇ WC	4,55	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.17	WC MUŽI	8,81	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.18	WC ŽENY	9,46	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.19	WC INVALIDÉ	4,50	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.20	TECH. MÍSTNOST	7,01	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
1.21	RELAX. MÍSTNOST	17,91	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.22	SPRCHA ŽENY	11,48	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
1.23	SPRCHA MUŽI	11,60	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK

LEGENDA MATERIÁLŮ

ŽELEZOBETON C20/25, VÝZTUŽ B500 B

SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 75, ROZTEČ 313 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 75

SÁDROKARTONOVÁ PŘEDSTĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 90 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RF (DF), tl. 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 313 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

SÁDROKARTONOVÁ ŠACHTA RIGIPS, DP1, EI 30, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RF (DF), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 50 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 417 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

SÁDROKARTONOVÁ STĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 125 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 625 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP, DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm

VYSVĚTLIVKY

(PF) PROSKLENÁ HLINÍKOVÁ FASÁDA ALUPROF SR50N EFEKT
-ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ TROJSKLO, tl. 16 mm
-KONSTRUKCE: HLINÍKOVÉ PROFILY, hl. 165 mm

(Š1) INSTALAČNÍ ŠACHTA, 500 x 300 mm

(Š2) INSTALAČNÍ ŠACHTA, 600 x 300 mm

(Š3) INSTALAČNÍ ŠACHTA, 400 x 300 mm

(Š4) INSTALAČNÍ ŠACHTA, 4300 x 300 mm

(Z) ZÁBRADLÍ, NEREZOVÁ BROUŠENÁ OCEL, VÝŠKA 1000 mm

(VP1) TRAKČNÍ VÝTAH BEZ STROJOVNY
KABINA: PROSKLENÁ O ROZMĚRECH 1800 x 1750 MM
ŠACHTA: PROSKLENÁ, NOSNÉ OCELOVÉ JEKLY

(VP2) TRAKČNÍ VÝTAH BEZ STROJOVNY
KABINA STĚNY HLINÍKOVÉ PLNÉ O ROZMĚRECH 1800 x 1750 MM
ŠACHTA: STĚNY HLINÍKOVÉ PLNÉ, NOSNÉ OCELOVÉ JEKLY

POZN.: PODROBNÁ SPECIFIKACE DLE NÁVRHU VÝROBCE

(Ž1) POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

POZNÁMKY

OCEL
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
MATERIÁL:
-VÁLCOVANÁ OCEL S 235
-SVAŘOVACÍ MATERIÁL BUDE POUŽIT DLE ZPŮSOBU SVAŘOVÁNÍ
POVRCHOVÁ ÚPRAVA:
-OČIŠTĚNÍ POVRCHU OTRYSKÁNÍM NA SA 2,5
-1 X ZÁKLADNÍ NÁTĚR S 2005 V tl. 35 µm
-2 X VRCHNÍ NÁTĚR S 2013 V tl. 2 X 35 µm
ŠROUBOVÉ SPOJE:
-ŠROUBY DLE ČSN 02 1308
-MATICE DLE ČSN 02 1601
-PODLOŽKY DLE ČSN 02 1708

BETON
STUPEŇ VLIVU PROSTŘEDÍ PRO BETON - VNITŘNÍ XC1, VNĚJŠÍ XC2

DILATACE
PRO ODDILATOVÁNÍ PODLAH SO01 A SO02 BUDE POUŽITO PRVKŮ Schlüter®-DILEX-EP PRO BETONOVOU MAZANINU A Schlüter®-DILEX-KSBT PRO DLAŽBU

PODHLEDY
SO01 - SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RF (DF), tl. = 12,5 mm
-KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ JEDNOÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD
SO02 - SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS, AKUSTICKÝ
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY MA (DF), tl. = 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
-KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ DVOUÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD

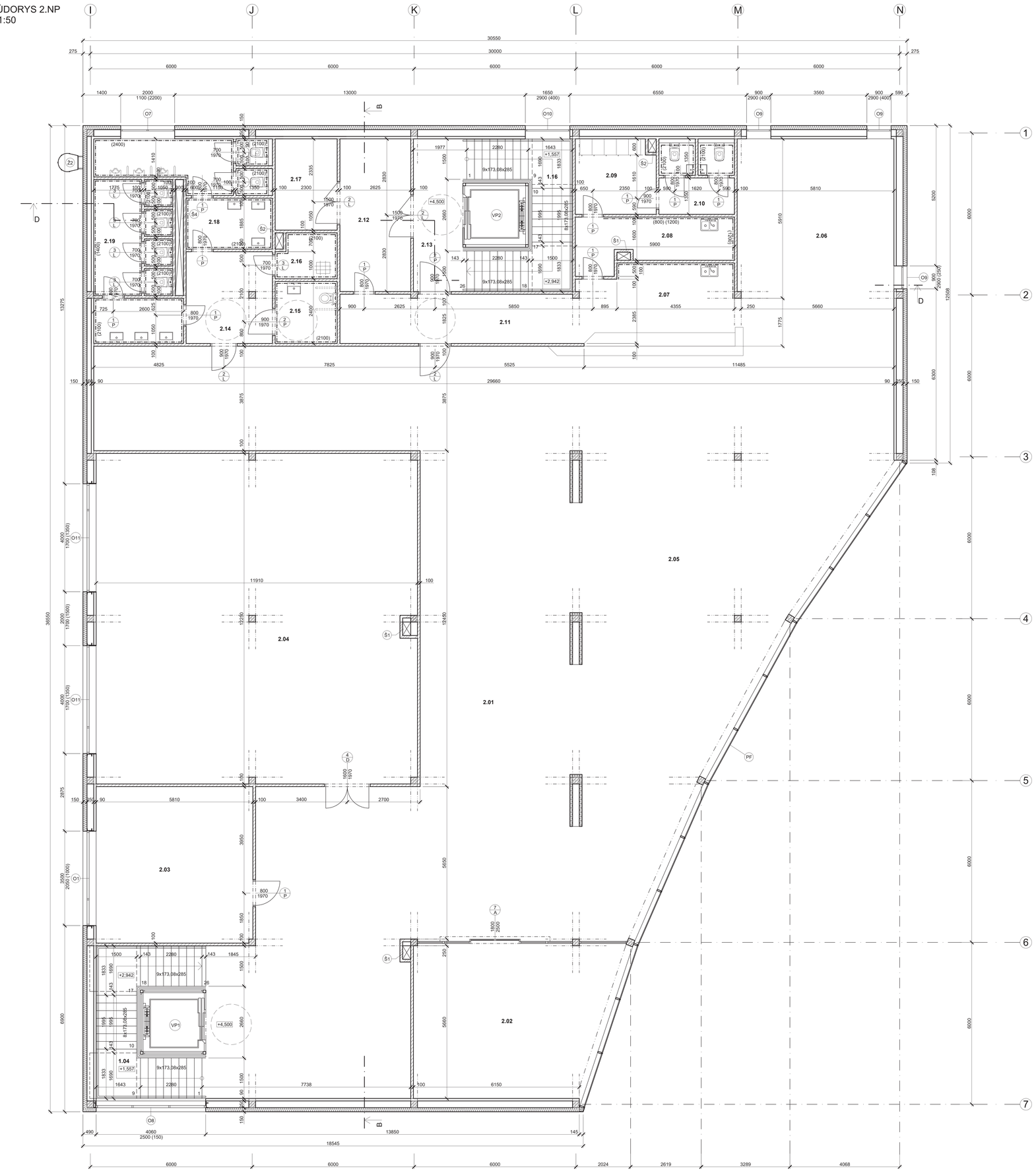
ZÁCHODOVÉ MÍSY BUDOU ZAVĚŠENY NA NOSNÉ KONSTRUKCI GEBERIT UMÍSTĚNÉ V SDK STĚNĚ RIGIPS tl. 175 mm, výšky 1250 mm

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška		
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE	MUZEUM AUTOMOBILŮ	DATUM	5/2017
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	1 : 50
OBSAH	PŮDORYS 1.NP	Č. výkresu:	D.1.1.2

PŮDORYS 2.NP
M1:50



VÝKAZ DVEŘÍ

OZN.	POPIS	ROZMĚRY (mm) / POČET (ks)	POZNÁMKA
1	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/800	800 x 1970	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM
		L = 0, P = 9	TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
2	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/900	900 x 1970	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM
		L = 2, P = 2	TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
3	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/700	700 x 1970	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM
		L = 7, P = 0	TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
4	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/1600D	1600 x 1970	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM
		1	TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm
5A	AUTOMATICKÉ POSUVNÉ DVEŘE ECDRIVE, VNITŘNÍ	1800 x 2500	ROZMĚR POHONU V x H: 150 x 175 mm
		1	
5V	OCELOVÁ ZÁBUBEŇ PRO SDK ZAKO S 100 V/1500D	1500 x 1970	BEZ TĚSNĚNÍ S KAPSOVÝ PANTEM
		2	TLOUŠŤKA PLECHU 1,5 mm

VÝKAZ OKEN

OZN.	POPIS	ROZMĚRY (mm) / POČET (ks)	POZNÁMKA
O1	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	3500 x 2050	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		1	
O7	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	2000 x 1100	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		1	
O8	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	4060 x 2500	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		1	
O9	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	900 x 2900	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		3	
O10	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	1650 x 2900	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		1	
O11	HLINÍKOVÉ OKNO VEKRA FUTURA STANDARD	4000 x 1700	U_w = 1,0 W/m^{2}K
		2	

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLAH	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN A STROPŮ
2.01	KOMUNIKAČNÍ PROSTOR	258,23	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, FASÁDNÍ SKLO STROP: SDK
2.02	HERNA	40,97	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, FASÁDNÍ SKLO STROP: SDK
2.03	KANCELÁŘ	33,68	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.04	PŘEDNÁŠKOVÁ MÍSTNOST	145,90	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.05	KAVÁRNA	150,89	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.06	HERNÍ PLOCHA	44,65	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.07	KAFFÉ BAR	16,86	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.08	ZÁZEMÍ KAVÁRNY	10,13	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.09	ŠATNA	8,16	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
2.10	WC ZAMĚSTNANCI	7,84	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
2.11	CHODBA	16,16	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
2.12	SKLAD 1	14,86	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK, KERAMICKÝ OBKLAD STROP: SDK
2.13	SCHOD. PROSTOR	33,39	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.14	PŘEDSÍŇ WC	10,88	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.15	WC INVALIDÉ	5,29	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.16	ÚKLID. MÍSTNOST	3,91	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SÁDROVÁ OMÍTKA
2.17	SKLAD 2	7,89	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.18	WC MUŽI	14,63	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK
2.17	WC ŽENY	13,31	KERAMICKÁ DLAŽBA	STĚNA: SDK STROP: SDK

LEGENDA MATERIÁLŮ

ŽELEZOBETON C20/25, VÝZTUŽ B500 B

SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 75, ROZTEČ 313 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 75

SÁDROKARTONOVÁ PŘEDSTĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 90 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RF (DF), tl. 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 313 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

SÁDROKARTONOVÁ ŠACHTA RIGIPS, DP1, EI 30, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RF (DF), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 50 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 417 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA RIGIPS, DP1, EI 30, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RB (A), tl. 12,5 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 75, ROZTEČ 417 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 75

STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP, DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm

VYSVĚTLIVKY

PF — PROSKLENÁ HLINÍKOVÁ FASÁDA ALUPROF SR50N EFEKT
-ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ TROJSKLO, tl. 48 mm
-KONSTRUKCE: HLINÍKOVÉ PROFILY, hl. 165 mm

S1 — INSTALAČNÍ ŠACHTA, 500 x 300 mm

S2 — INSTALAČNÍ ŠACHTA, 600 x 300 mm

S3 — INSTALAČNÍ ŠACHTA, 400 x 300 mm

S4 — INSTALAČNÍ ŠACHTA, 4300 x 300 mm

Z — ZÁBRADLÍ, NEREZOVÁ BROUŠENÁ OCEL, VÝŠKA 1000 mm

VP1 — TRAKČNÍ VÝTAH BEZ STROJOVNY
KABINA: PROSKLENÁ O ROZMĚRECH 1800 x 1750 MM
ŠACHTA: PROSKLENÁ, NOSNÉ OCELOVÉ JEKLY

VP2 — TRAKČNÍ VÝTAH BEZ STROJOVNY
KABINA STĚNY HLINÍKOVÉ PLNÉ O ROZMĚRECH 1800 x 1750 MM
ŠACHTA: STĚNY HLINÍKOVÉ PLNÉ, NOSNÉ OCELOVÉ JEKLY

POZN.: PODROBNÁ SPECIFIKACE DLE NÁVRHU VÝROBCE

Ž2 — POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 5080 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

POZNÁMKY

OCEL
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
MATERIÁL:
-VÁLCOVANÁ OCEL S 235
-SVAŘOVACÍ MATERIÁL BUDE POUŽIT DLE ZPŮSOBU SVAŘOVÁNÍ
POVRCHOVÁ ÚPRAVA:
-OČIŠTĚNÍ POVRCHU OTRYSKÁNÍM NA SA 2,5
-1 X ZÁKLADNÍ NÁTĚR S 2005 V tl. 35 µm
-2 X VRCHNÍ NÁTĚR S 2013 V tl. 2 X 35 µm
ŠROUBOVÉ SPOJE:
-ŠROUBY DLE ČSN 02 1308
-MATICE DLE ČSN 02 1601
-PODLOŽKY DLE ČSN 02 1708

BETON
STUPEŇ VLIVU PROSTŘEDÍ PRO BETON - VNITŘNÍ XC1, VNĚJŠÍ XC2

DILATACE
PRO ODDILATOVÁNÍ PODLAH SO01 A SO02 BUDE POUŽITO PRVKŮ Schlüter®-DILEX-EP PRO BETONOVOU MAZANINU A Schlüter®-DILEX-KSBT PRO DLAŽBU

PODHLEDY
SO01 - SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY RF (DF), tl. = 12,5 mm
-KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ JEDNOÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD

SO02 - SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS, AKUSTICKÝ
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY MA (DF), tl. = 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
-KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ DVOUÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD

ZÁCHODOVÉ MÍSY BUDOU ZAVĚŠENY NA NOSNÉ KONSTRUKCI GEBERIT UMÍSTĚNÉ V SDK STĚNĚ RIGIPS tl. 175 mm, výšky 1250 mm

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	1 : 50
OBSAH: PŮDORYS 2.NP		Č. výkresu:	D.1.1.3

ŘEZ A-A, M1:50

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C20/25, VÝZTUŽ B500 B
- TEPELNÁ IZOLACE STŘECHY - ISOVER EPS 100
- STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP
  DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm
- STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW
  DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 80 mm
- TEPELNÁ IZOLACE SOKLU - SYNTHOS XPS PRIME G 30 L
- SÁDROKARTONOVÁ PŘEDSTĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 90 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RF (DF), tl. 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 313 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100
- SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 100 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 75, ROZTEČ 313 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 75
- SÁDROKARTONOVÁ STĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 125 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 625 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100
- SÁDROKARTONOVÁ ŠACHTA RIGIPS, DP1, EI 30, tl. 100 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RF (DF), tl. 2 x 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 50 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 417 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS, AKUSTICKÝ
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY MA (DF), tl. = 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
  -KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ DVOUÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP, fr. 0-32 mm
- VÝSIVKA, fr. 0-4 mm
- OKAPOVÝ CHODNÍK Z PŘÍRODNÍHO KAČÍRKU
- ROSTLÝ TERÉN

SKLADBY

SKLADBA A		TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO		8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)		4 mm
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20		
+KARI SÍŤ 150/150/4		50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE		
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70		150 mm
-HYDROIZOLACE GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL		4 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA C25/30		
+2x KARI SÍŤ 150/150/6		200 mm
-ROSTLÝ TERÉN		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		416 mm

SKLADBA B		TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO		8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)		4 mm
-PENETRAČNÍ NÁTĚR RAKO PE 202		
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20		
+KARI SÍŤ 150/150/4		50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE		
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER N		50 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25		160 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA		627,5 mm
-ZAVĚŠENÝ SDK PODHLED RIGIPS RF (DF)		12,5 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		862 mm

SKLADBA C		TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC-P		3,5 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		120 mm
-SPÁDOVÉ KLÍNY ISOVER EPS 100	min.	20 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		140 mm
-PAROZÁBRANA GLASTEK AL 40 MINERAL		4 mm
-PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER		
-ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25		160 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA		627,5 mm
-ZAVĚŠENÝ SDK PODHLED RIGIPS RF (DF)		12,5 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	min.	1087,5 mm

SKLADBA D		TLOUŠŤKA
-STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP		
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE,		150 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA		250 mm
-SDK PŘEDSTĚNA RIGIPS		90 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		490 mm

SKLADBA E		TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO		8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)		4 mm
-ŽELEZOBETONOVÉ SCHODIŠTĚ		160 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		172 mm

SKLADBA F		TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO		8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)		4 mm
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20		
+KARI SÍŤ 150/150/4		50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE		
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70		50 mm
-HYDROIZOLACE GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL		4 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA C25/30		
+2x KARI SÍŤ 150/150/6		200 mm
-ROSTLÝ TERÉN		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		316 mm

SKLADBA G		TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC 35176 - ANTRACIT		3,5 mm
-STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW		
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE,		80 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		83,5 mm

SKLADBA H		TLOUŠŤKA
-FASÁDNÍ SYSTÉM ALUPROF SR50N EFEKT		
ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ TROJSKLO, tl. 48 mm		
KONSTRUKCE: HLINÍKOVÝ PROFIL, hl. 165 mm		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		185 mm

SKLADBA I		TLOUŠŤKA
-FASÁDNÍ SYSTÉM ALUPROF SR50N EFEKT		
ZASKLENÍ: DVOJSKLO, tl. 8 mm		
IZOLAČNÍ VRSTVA: ISOVER EVO, tl. 160 mm		
KONSTRUKCE: HLINÍKOVÝ PROFIL, hl. 165 mm		
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ		185 mm

POZNÁMKY

(Z) ZÁBRADLÍ, NEREZOVÁ BROUŠENÁ OCEL, VÝŠKA 1000 mm

(Ž1) POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

(Ž2) POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 5080 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

OCEL
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
MATERIÁL:
-VÁLCOVANÁ OCEL S 235
-SVAŘOVACÍ MATERIÁL BUDE POUŽIT DLE ZPŮSOBU SVAŘOVÁNÍ
POVRCHOVÁ ÚPRAVA:
-OČIŠTĚNÍ POVRCHU OTRYSKÁNÍM NA SA 2,5
-1 X ZÁKLADNÍ NÁTĚR S 2005 V tl. 35 µm
-2 X VRCHNÍ NÁTĚR S 2013 V tl. 2 X 35 µm
ŠROUBOVÉ SPOJE:
-ŠROUBY DLE ČSN 02 1308
-MATICE DLE ČSN 02 1601
-PODLOŽKY DLE ČSN 02 1708

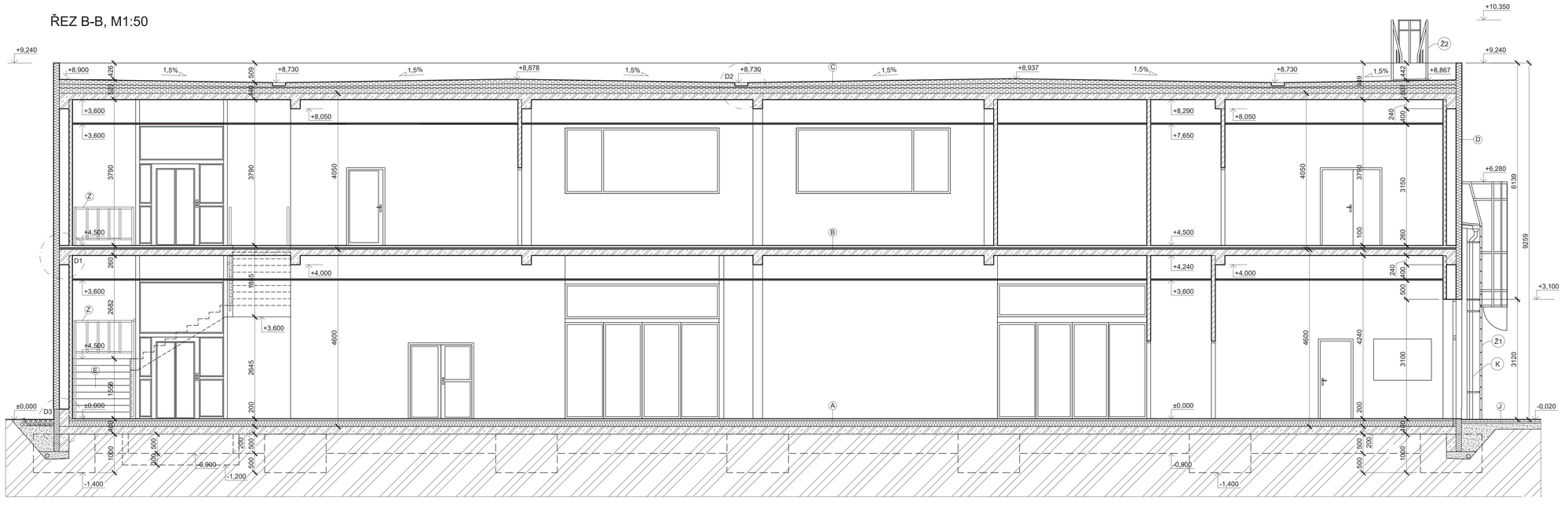
BETON
STUPEŇ VLIVU PROSTŘEDÍ PRO BETON - VNITŘNÍ XC1, VNĚJŠÍ XC2

DILATACE
PRO ODDILATOVÁNÍ PODLAH SO01 A SO02 BUDE POUŽITO PRVKŮ Schlüter®-DILEX-EP PRO BETONOVOU MAZANINU A Schlüter®-DILEX-KSBT PRO DLAŽBU

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	1 : 50
OBSAH: ŘEZ A–A		Č. výkresu:	D.1.1.4

ŘEZ B-B, M1:50



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C20/25, VÝZTUŽ B500 B
- TEPELNÁ IZOLACE STŘECHY - ISOVER EPS 100
- STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm
- TEPELNÁ IZOLACE SOKLU - SYNTHOS XPS PRIME G 30 L
- SÁDROKARTONOVÁ PŘEDSTĚNA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 90 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVÉ DESKY RF (DF), tl. 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 313 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100
- SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA RIGIPS, DP1, EI 60, tl. 100 mm
  -OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVOVÉ DESKY RB (A), tl. 2 x 12,5 mm
  -VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 60 mm
  -KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 75, ROZTEČ 313 mm
  VODOROVNÝ PROFIL R-UW 75
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP, fr. 0-32 mm
- VÝSIVKA, fr. 0-4 mm
- BETONOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA, 200x100x60 mm
- OKAPOVÝ CHODNÍK Z PŘÍRODNÍHO KAČÍRKU
- ROSTLÝ TERÉN

SKLADBY

SKLADBA A	TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)	4 mm
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20	
+KARI SÍŤ 150/150/4	50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE	
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70	150 mm
-HYDROIZOLACE GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA C25/30	
+2x KARI SÍŤ 150/150/6	200 mm
-ROSTLÝ TERÉN	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	416 mm

SKLADBA B	TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)	4 mm
-PENETRAČNÍ NÁTĚR RAKO PE 202	
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20	
+KARI SÍŤ 150/150/4	50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE	
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER N	50 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25	160 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA	627,5 mm
-ZAVĚŠENÝ SDK PODHLED RIGIPS RF (DF)	12,5 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	862 mm

SKLADBA C		TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC-P		3,5 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		120 mm
-SPÁDOVÉ KLÍNY ISOVER EPS 100	min.	20 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		140 mm
-PAROZÁBRANA GLASTEK AL 40 MINERAL		4 mm
-PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER		
-ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25		160 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA		627,5 mm
-ZAVĚŠENÝ SDK PODHLED RIGIPS RF (DF)		12,5 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	min.	1087,5 mm

SKLADBA D	TLOUŠŤKA
-STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP	
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE,	150 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA	250 mm
-SDK PŘEDSTĚNA RIGIPS	90 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	490 mm

SKLADBA J	TLOUŠŤKA
-BETONOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA	60 mm
-DROBNĚ DRCENÉ KAMENIVO, fr. 4-8 mm	40 mm
-ZHUTNĚNÝ NÁSYP, fr. 0-32 mm	150 mm
-ROSTLÝ TERÉN	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	250 mm

POZNÁMKY

Z ZÁBRADLÍ, NEREZOVÁ BROUŠENÁ OCEL, VÝŠKA 1000 mm

Z1 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

Z2 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 5080 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

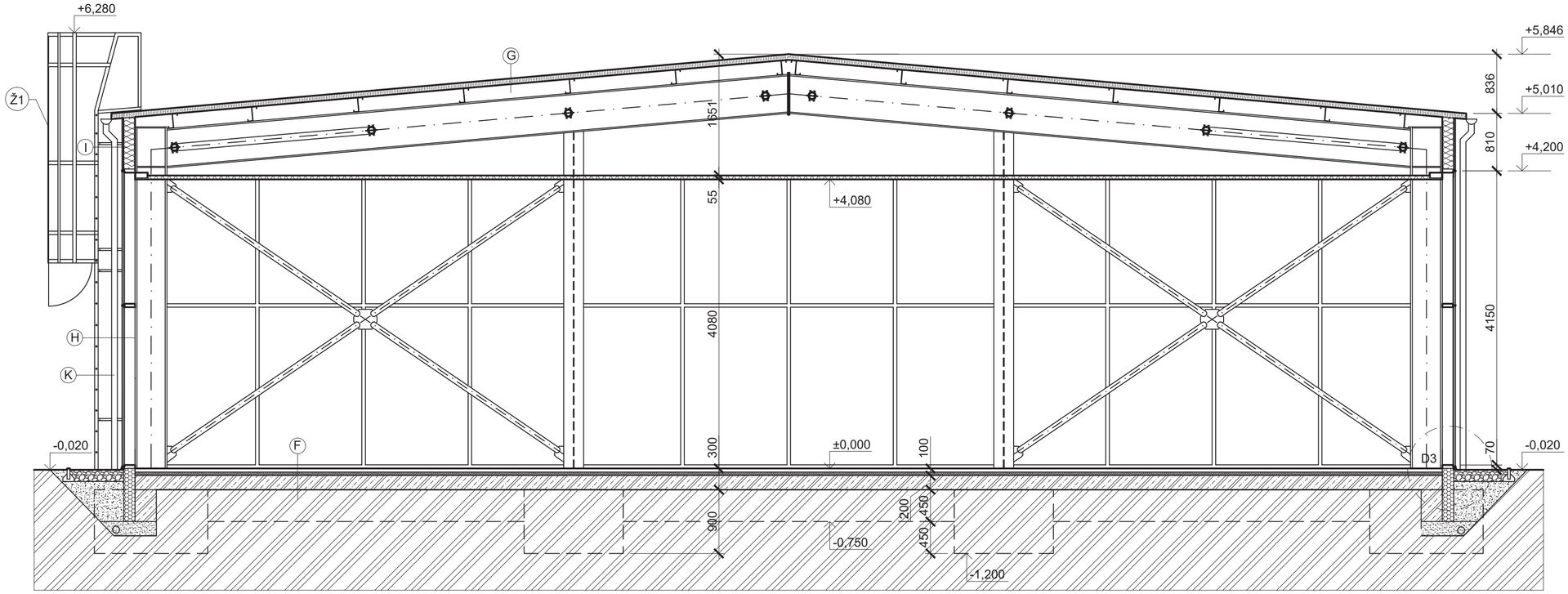
K OKAPOVÝ SYSTÉM, TITANZINEK
-DEŠŤOVÝ SVOD Ø 125 mm
-DEŠŤOVÝ ŽLAB, r. š. 330 mm

BETON
STUPEŇ VLIVU PROSTŘEDÍ PRO BETON - VNITŘNÍ XC1, VNĚJŠÍ XC2

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m. SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	1 : 50
OBSAH: ŘEZ B-B		Č. výkresu:	D.1.1.5

ŘEZ C-C, M1:50



LEGENDA MATERIÁLŮ

SÁDROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS, AKUSTICKÝ
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTONOVÉ DESKY MA (DF), tl. = 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 40 mm
-KONSTRUKCE: ZAVĚŠENÝ DVOUÚROVŇOVÝ KŘÍŽOVÝ ROŠT R-CD

ŽELEZOBETON C20/25, VÝZTUŽ B500 B

STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 80 mm

TEPELNÁ IZOLACE - SYNTHOS XPS PRIME G 30 L

ZHUTNĚNÝ NÁSYP, fr. 0-32 mm

VÝSIVKA, fr. 0-4 mm

OKAPOVÝ CHODNÍK Z PŘÍRODNÍHO KAČÍRKU

ROSTLÝ TERÉN

SKLADBY

SKLADBA F	TLOUŠŤKA
-KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	8 mm
-CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)	4 mm
-BETONOVÁ MAZANINA C16/20	
+KARI SÍŤ 150/150/4	50 mm
-SEPARAČNÍ PE FÓLIE	
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70	50 mm
-HYDROIZOLACE GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
-ŽELEZOBETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA C25/30	
+2x KARI SÍŤ 150/150/6	200 mm
-ROSTLÝ TERÉN	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	316 mm

SKLADBA G	TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC 35176 - ANTRACIT	3,5 mm
-STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE,	80 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	83,5 mm

SKLADBA H	TLOUŠŤKA
-FASÁDNÍ SYSTÉM ALUPROF SR50N EFEKT	
ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ DVOJSKLO	
KONSTRUKCE: HLINÍKOVÝ PROFIL, hl. 165 mm	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	185 mm

SKLADBA I	TLOUŠŤKA
-FASÁDNÍ SYSTÉM ALUPROF SR50N EFEKT	
ZASKLENÍ: DVOJSKLO	
IZOLAČNÍ VRSTVA: ISOVER EVO, tl. 160 mm	
KONSTRUKCE: HLINÍKOVÝ PROFIL, hl. 165 mm	
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	185 mm

POZNÁMKY

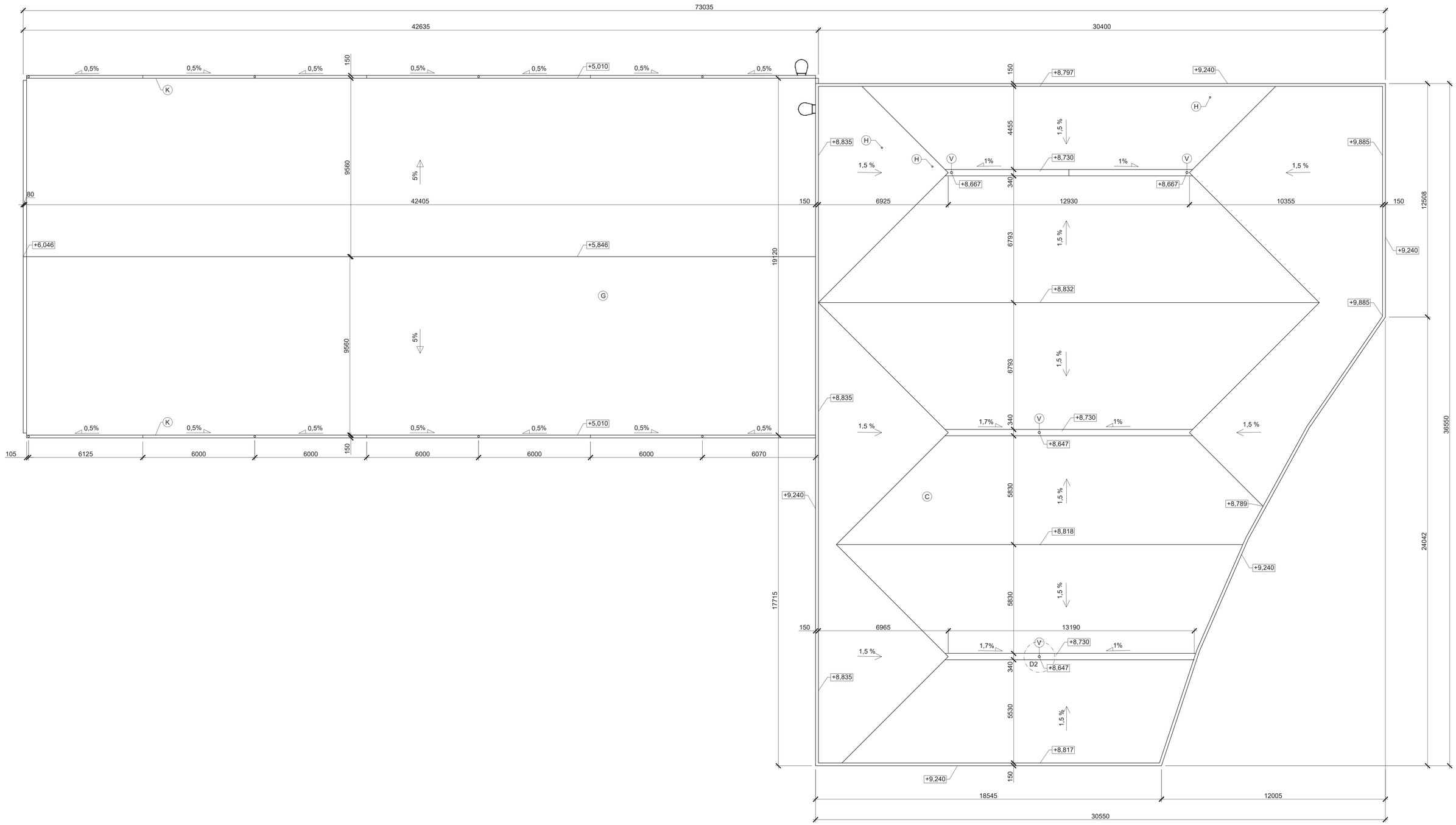
(K) OKAPOVÝ SYSTÉM, TITANZINEK
-DEŠŤOVÝ SVOD Ø 125 mm
-DEŠŤOVÝ ŽLAB, r. š. 330 mm

(Ž1) POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

OCEL
VÝROBNÍ SKUPINA B DLE ČSN 73 2601
MATERIÁL:
-VÁLCOVANÁ OCEL S 235
-SVAŘOVACÍ MATERIÁL BUDE POUŽIT DLE ZPŮSOBU SVAŘOVÁNÍ
POVRCHOVÁ ÚPRAVA:
-OČIŠTĚNÍ POVRCHU OTRYSKÁNÍM NA SA 2,5
-1 X ZÁKLADNÍ NÁTĚR S 2005 V tl. 35 µm
-2 X VRCHNÍ NÁTĚR S 2013 V tl. 2 X 35 µm
ŠROUBOVÉ SPOJE:
-ŠROUBY DLE ČSN 02 1308
-MATICE DLE ČSN 02 1601
-PODLOŽKY DLE ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 50
OBSAH: ŘEZ C-C		Č. výkresu:	D.1.1.6



SKLADBY

SKLADBA C		TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC-P		3,5 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		120 mm
-SPÁDOVÉ KLÍNY ISOVER EPS 100	min.	20 mm
-TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		140 mm
-PAROZÁBRANA GLASTEK AL 40 MINERAL		4 mm
-PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER		
-ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25		160 mm
-VZDUCHOVÁ MEZERA		627,5 mm
-ZAVĚŠENÝ SDK PODHLED RIGIPS RF (DF)		12,5 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	min.	1087,5 mm

SKLADBA G	TLOUŠŤKA
-HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC 35176 - ANTRACIT	3,5 mm
-STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE,	80 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA SOUVRSTVÍ	83,5 mm

POZNÁMKY

(P) STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 80 mm

(K) OKAPOVÝ SYSTÉM, TITANZINEK
-DEŠŤOVÝ SVOD Ø 125 mm
-DEŠŤOVÝ ŽLAB, r. š. 330 mm

(V) STŘEŠNÍ VPUST, TW 125 PVC S, DN 125

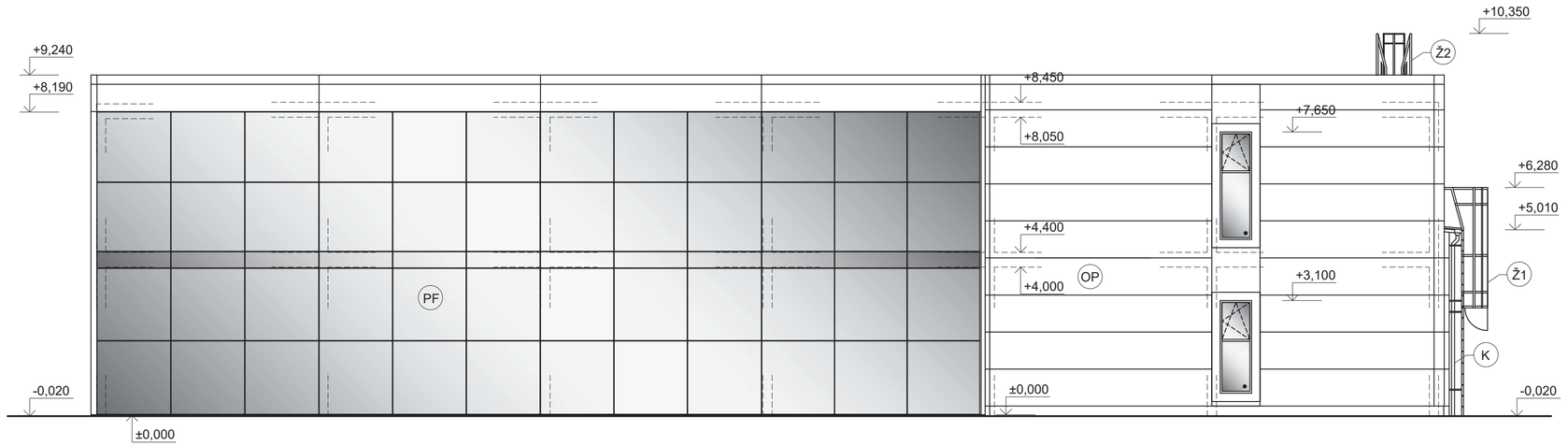
(H) VĚTRACÍ HLAVICE HT 110

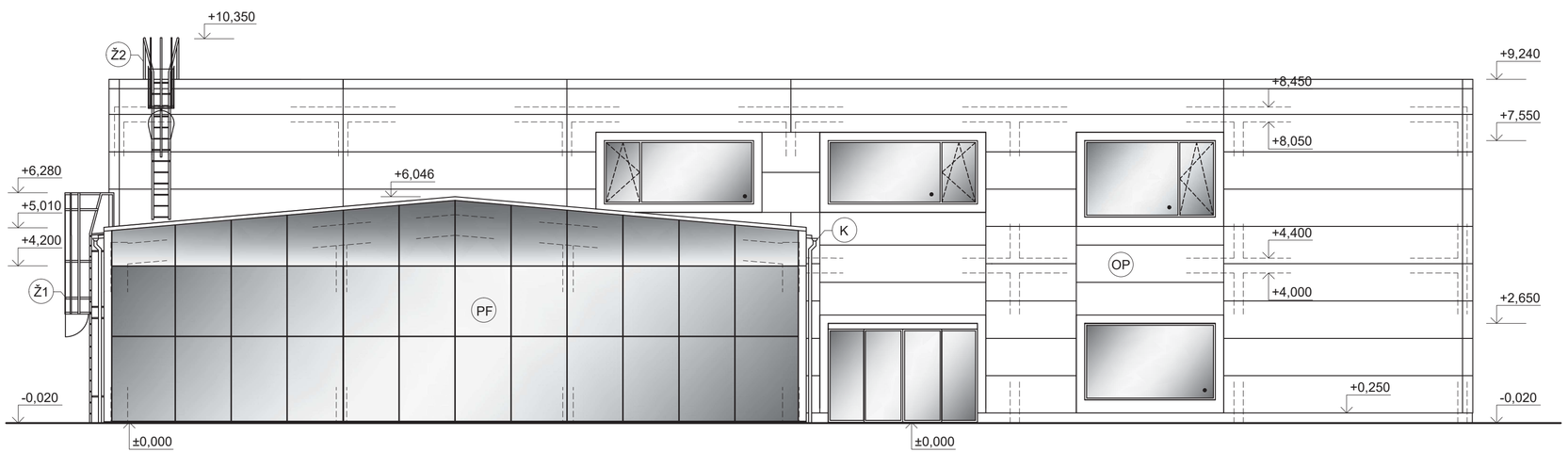
S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: VÝKRES STŘECHY		Č. výkresu:	D.1.1.3





VÝPIS PRVKŮ

OP — STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm

SP — HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC 35176 - ANTRACIT
STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 80 mm

PF — PROSKLENÁ HLINÍKOVÁ FASÁDA ALUPROF SR50N EFEKT
-ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ TROJSKLO, tl. 16 mm
-KONSTRUKCE: HLINÍKOVÉ PROFILY, hl. 165 mm

Ž1 — POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

Ž2 — POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 5080 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

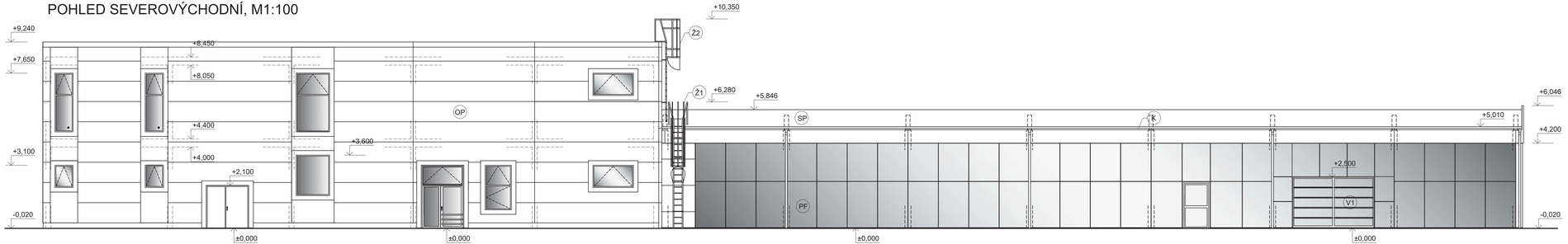
K — OKAPOVÝ SYSTÉM, TITANZINEK
-DEŠŤOVÝ SVOD Ø 125 mm
-DEŠŤOVÝ ŽLAB, r. š. 330 mm

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

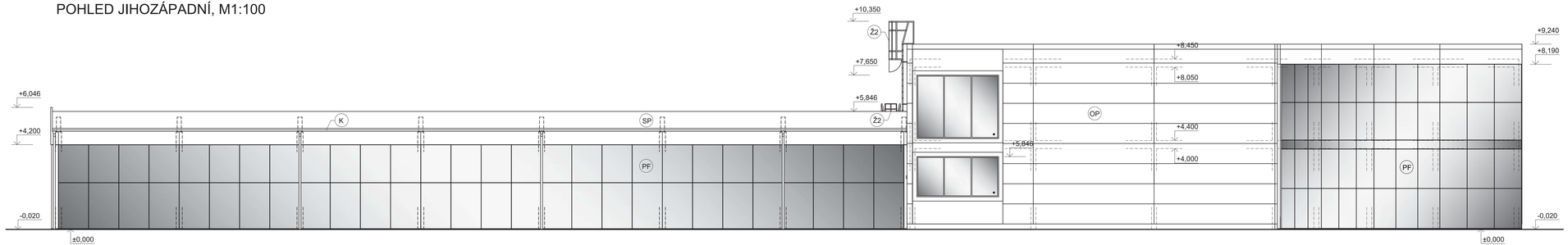
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: POHLEDY		Č. výkresu:	D.1.1.8

POHLED SEVEROVÝCHODNÍ, M1:100



POHLED JIHOZÁPADNÍ, M1:100



VÝPIS PRVKŮ

OP STĚNOVÝ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 AWP
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 150 mm

SP -HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC 35176 - ANTRACIT
STŘEŠNÍ SENDVIČOVÝ PANEL KS 1000 RW
DP3, EI 15, JÁDRO QUAD CORE, tl. 80 mm

PF PROSKLENÁ HLINÍKOVÁ FASÁDA ALUPROF SR50N EFEKT
-ZASKLENÍ: IZOLAČNÍ TROJSKLO, tl. 16 mm
-KONSTRUKCE: HLINÍKOVÉ PROFILY, hl. 165 mm

V1 PRŮMYSLOVÁ SEKČNÍ VRATA HORMANN
-IZOLAČNÍ TROJSKLO
-HLINÍKOVÁ KONSTRUCE

Ž1 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

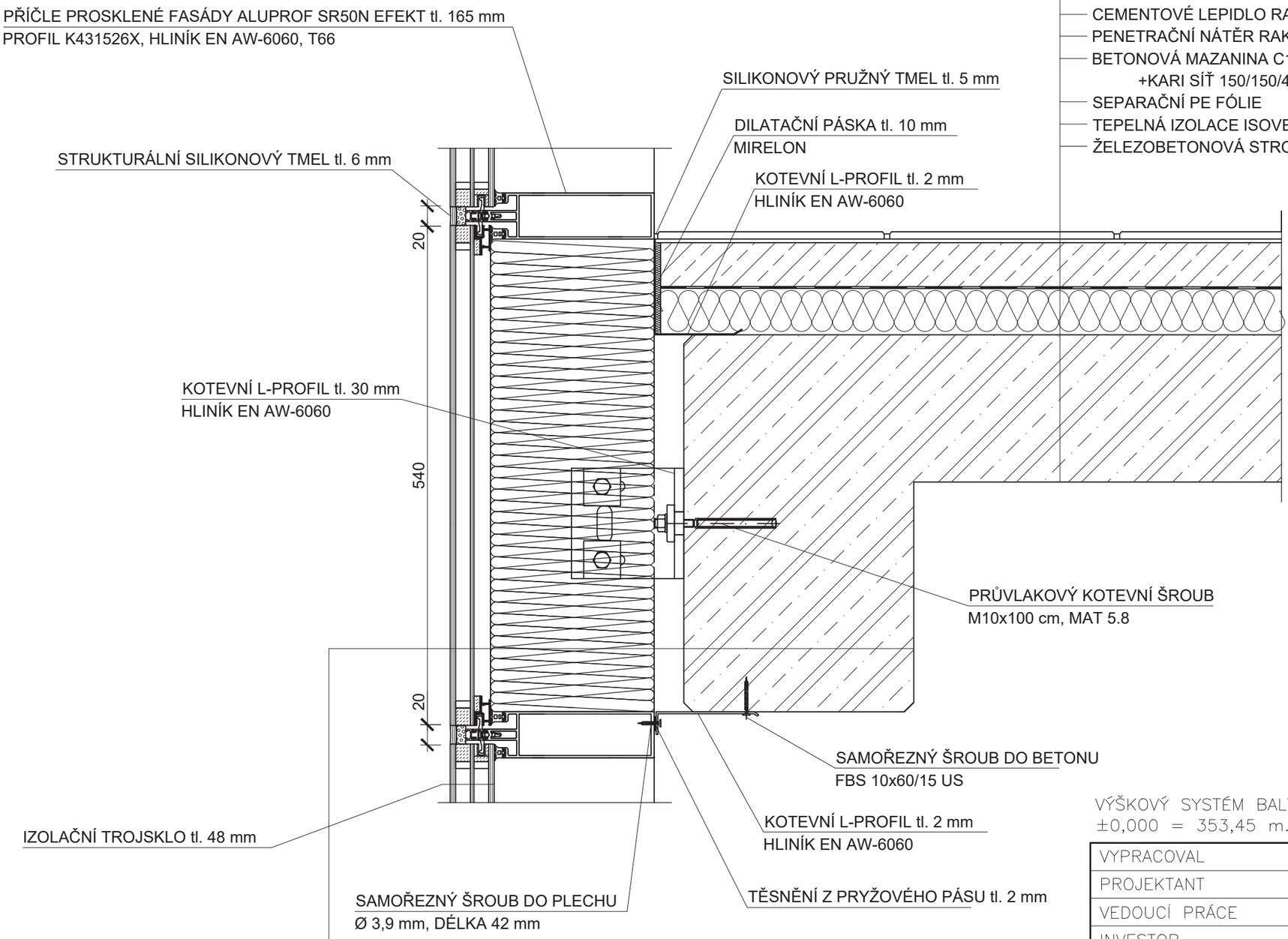
Ž2 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 5080 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

K OKAPOVÝ SYSTÉM, TITANZINEK
-DEŠŤOVÝ SVOD Ø 125 mm
-DEŠŤOVÝ ŽLAB, r. š. 330 mm

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m. SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: POHLEDY		Č. výkresu:	D.1.1.9

DETAIL D1, M1:5



SKLADBA B	TLOUŠŤKA	
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO	8	mm
CEMENTOVÉ LEPIDLO RAKO AD 501 (C1)	4	mm
PENETRAČNÍ NÁTĚR RAKO PE 202		
BETONOVÁ MAZANINA C16/20		
+KARI SÍŤ 150/150/4	50	mm
SEPARAČNÍ PE FÓLIE		
TEPELNÁ IZOLACE ISOVER N	50	mm
ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25	160	mm

	TLOUŠŤKA	
IZOLAČNÍ DVOJSKLO	26	mm
TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EVO	180	mm
KONSTRUKČNÍ MEZERA	30	mm
ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK, C20/25	250	mm

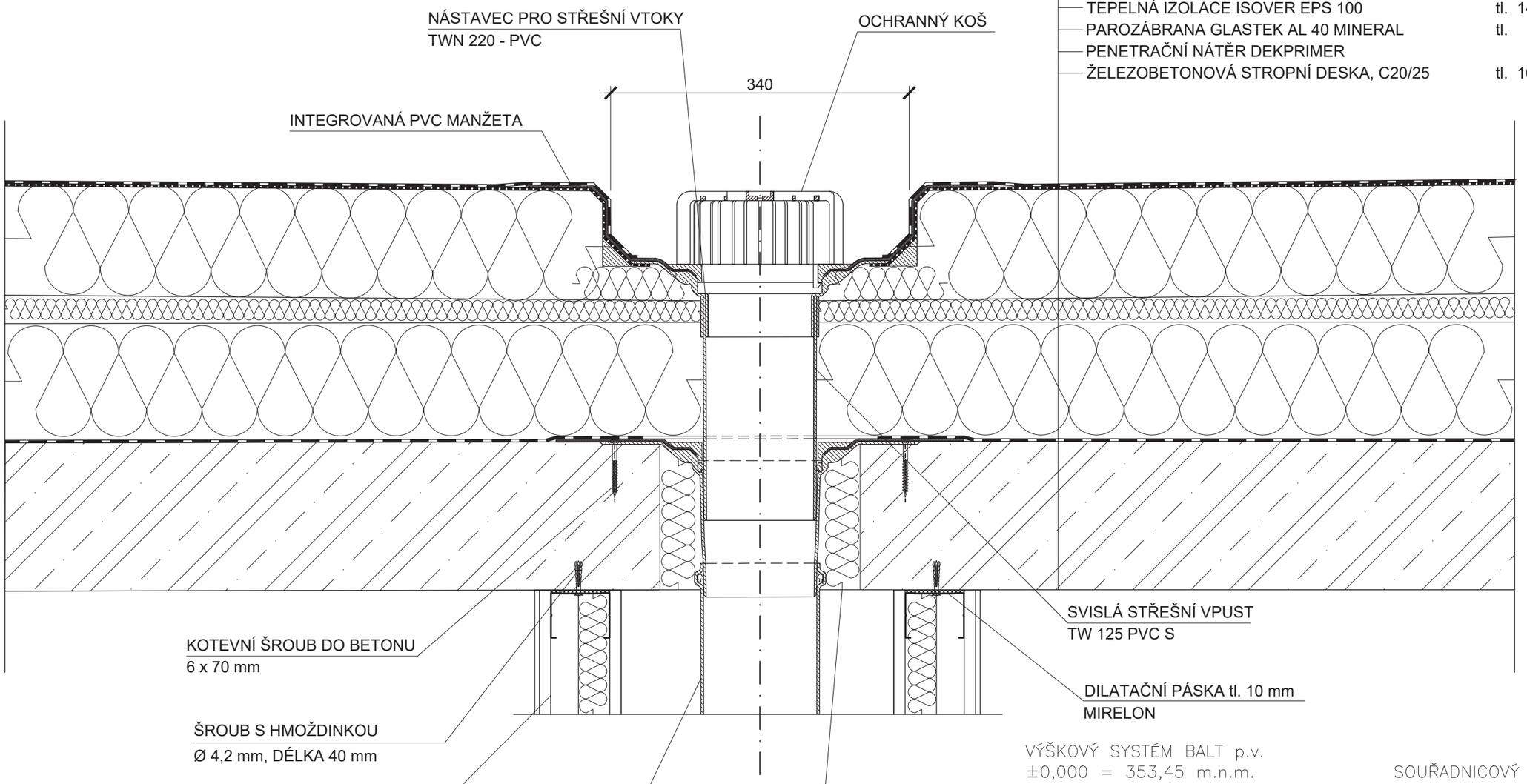
VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A3
		MĚŘÍTKO	1 : 5
OBSAH: KOTVENÍ PROSKLENÉ FASÁDY V ÚROVNI STROPU		Č. výkresu:	D.1.1.10

DETAIL D2, M1:5

SKLADBA C		TLOUŠŤKA	
HYDROIZOLACE AKROPLAN PVC-P		tl. 1,5	mm
SEPARAČNÍ PE FÓLIE			
TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		tl. 120	mm
SPÁDOVÉ KLÍNY ISOVER EPS 100	min.	tl. 20	mm (Ø 80 mm)
TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100		tl. 140	mm
PAROZÁBRANA GLASTEK AL 40 MINERAL		tl. 4	mm
PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER			
ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, C20/25		tl. 160	mm



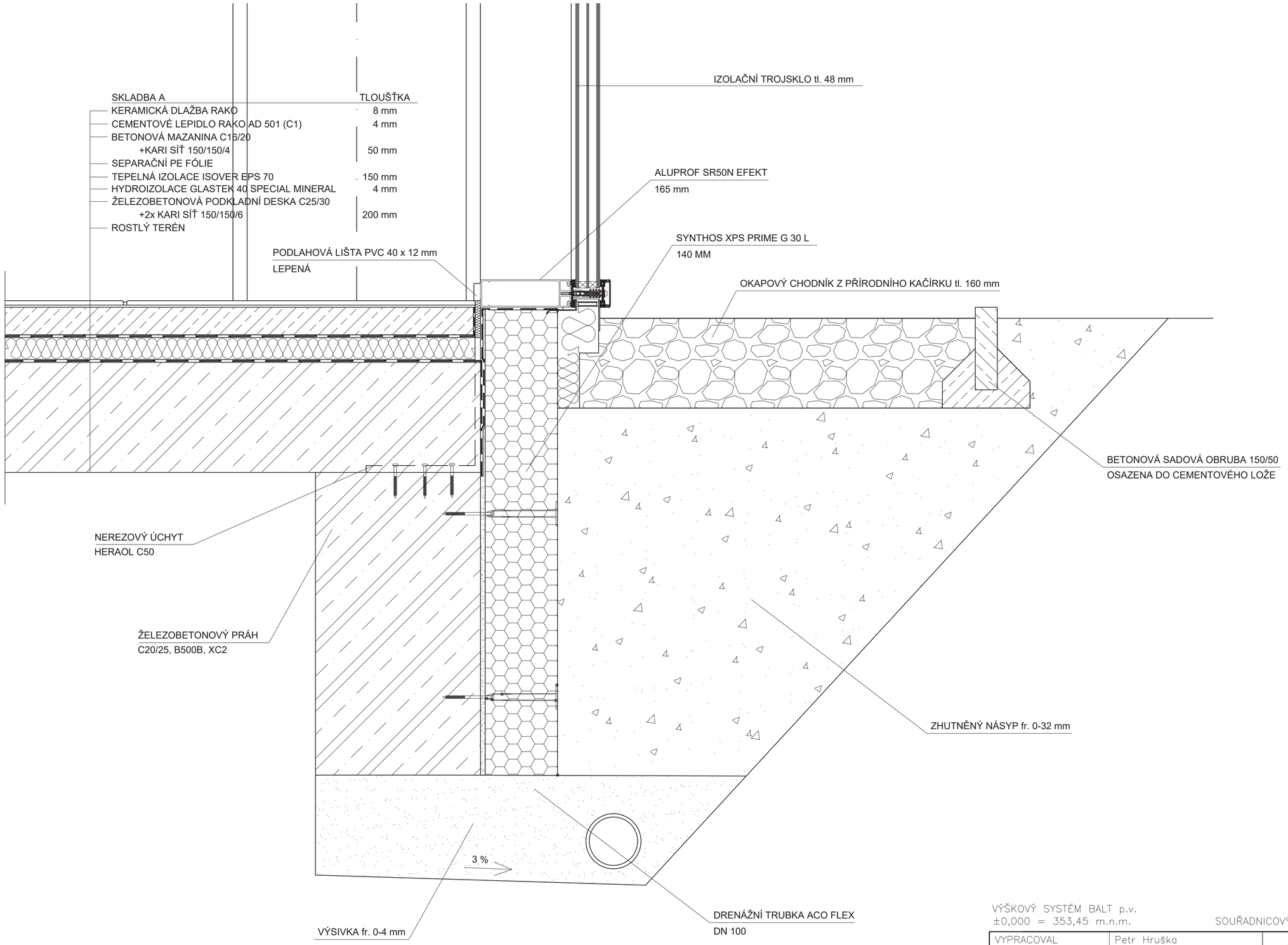
SÁDROKARTONOVÁ ŠACHTA RIGIPS, DP1, EI 30, tl. 100 mm
-OPLÁŠTĚNÍ: SÁDROKARTOVÉ DESKY RF (DF), tl. 2 x 12,5 mm
-VÝPLŇ: MINERÁLNÍ IZOLACE, tl. 50 mm
-KONSTRUKCE: SVISLÉ PROFILY R-CW 100, ROZTEČ 417 mm
VODOROVNÝ PROFIL R-UW 100

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A3
		MĚŘÍTKO	1 : 5
OBSAH: DETAIL STŘEŠNÍ VPUSTI		Č. výkresu:	D.1.1.11

DETAIL D3, M1:5

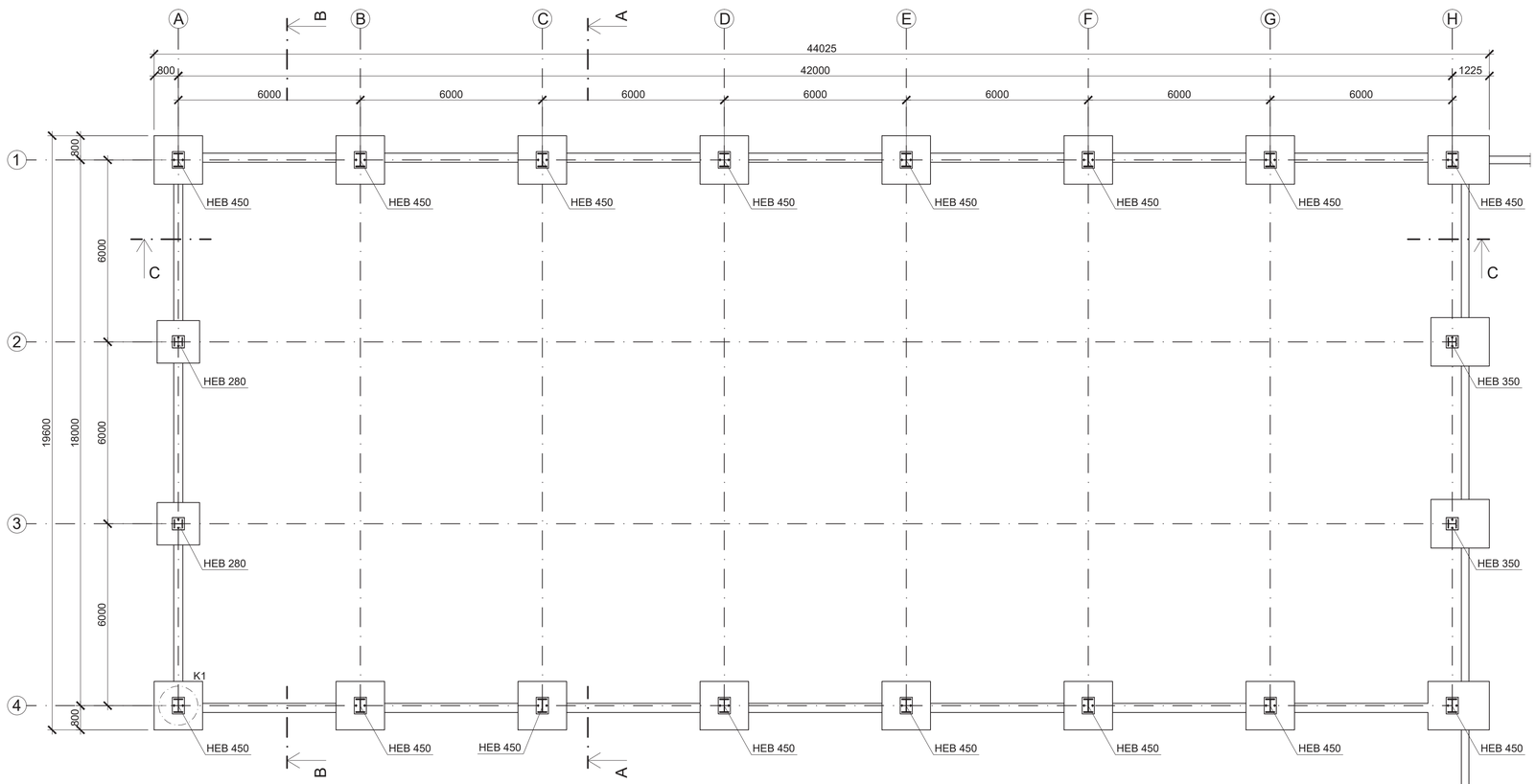


VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

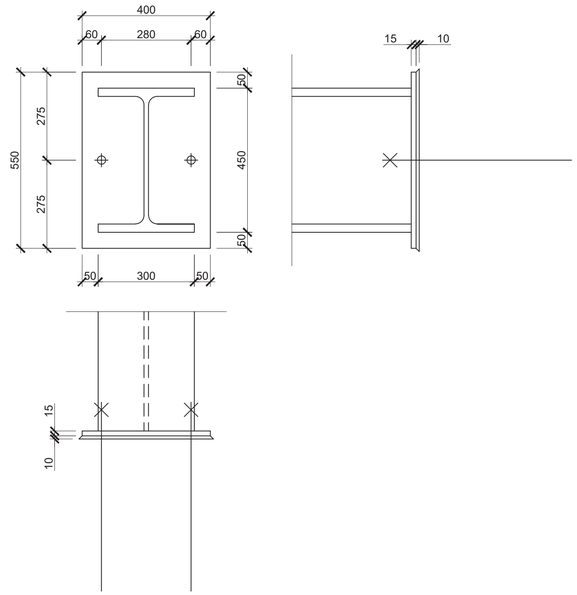
VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE		DATUM	5/2017
MUZEUM AUTOMOBILŮ		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 5
OBSAH	DETAIL V MÍSTĚ NAPOJENÍ OBJEKTU NA TERÉN	Č. výkresu:	D.1.1.3

PŮDORYS KOTVENÍ, M1:100



DETAIL KOTVENÍ K1, M1:10

-KOTVENÍ JE PROVEDENO POMOCÍ 2 KS LEPENÝCH KOTEV M16 MAT. 5.8,
OTVORU Ø 18 mm, DÉLKY 500 mm
-PRO VYROVNÁNÍ VÝŠKOVÝCH NEROVNOSTÍ SLOUŽÍ PODLITÍ CEMENTOVOU MALTOU O TL. 10 mm



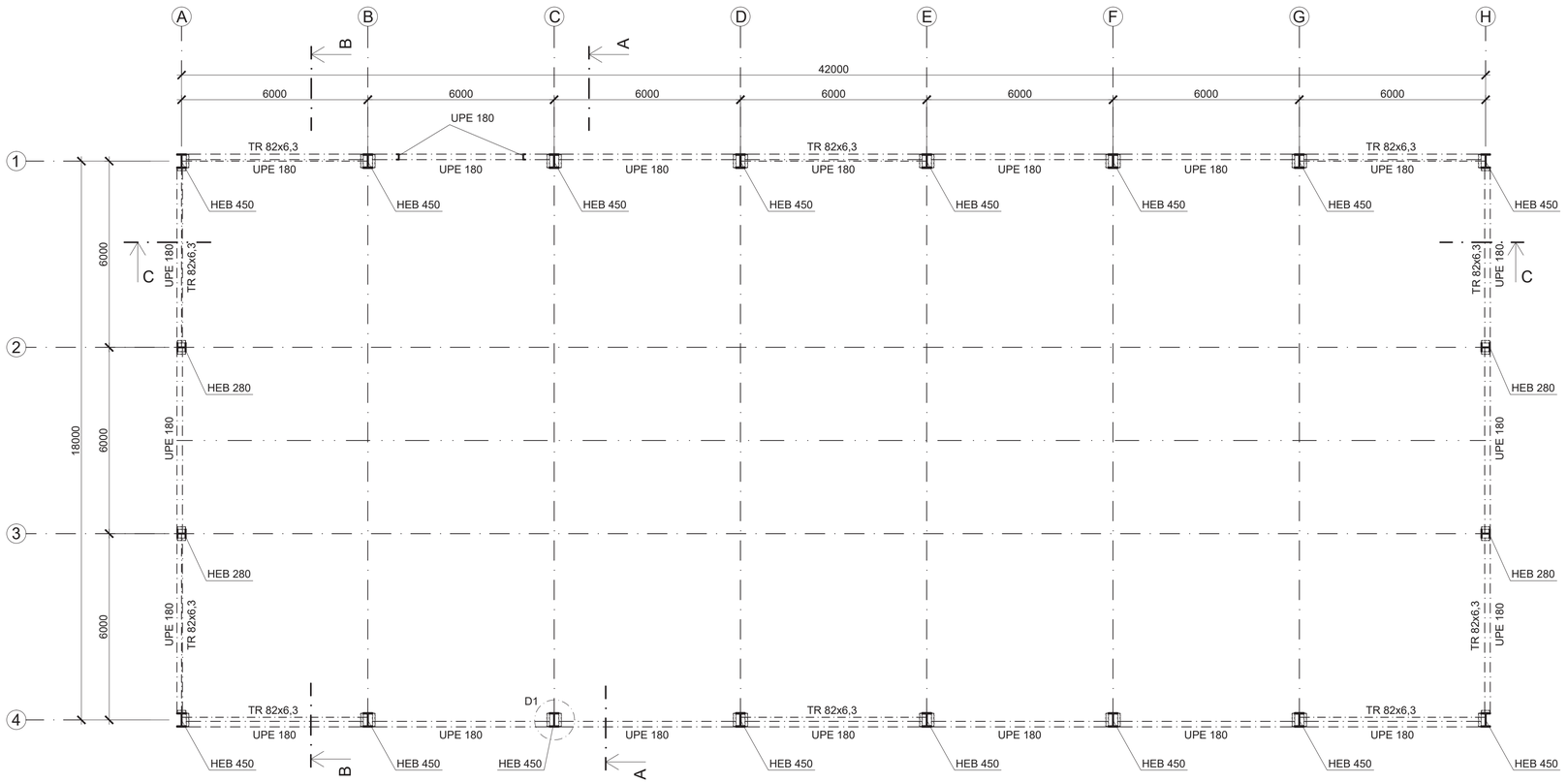
POZNÁMKY

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601
Materiál:
-válcovaná ocel S 235
-svařovací materiál bude použit dle způsobu svařovvání
Povrchová úprava:
-očištění povrchu otryskáním na SA 2,5
-1 x základní nátěr S 2005 v tl. 35 µm
-2 x vrchní nátěr S 2013 v tl. 2 x 35 µm
Šroubové spoje:
-šrouby dle ČSN 02 1308
-matice dle ČSN 02 1601
-podložky dle ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

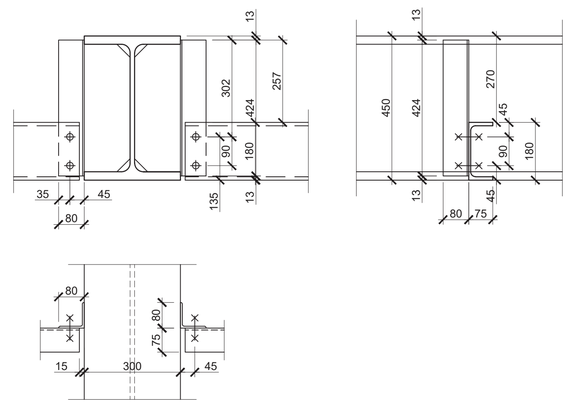
VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: PŮDORYS KOTVENÍ		Č. výkresu:	D.1.2.1

PŮDORYS, M1:100



DETAIL PŘIPOJENÍ PAŽDÍKU D1, M1:10

-PŘIPOJENÍ PAŽDÍKU KE SLOUPU JE PROVEDENO VÁLCOVANÝMI ÚHELKÍKY L80x6
-ÚHELNÍKY JSOU PŘIPOJENY SVARY a_w = 5 mm
-SPOJENÍ ÚHELNÍKŮ A PROFILU UPE 180 JE PROVEDENO 6 KS ŠROUBŮ M14 MAT. 8.8 , Ø OTVORU 16 mm
-VÝZTUŽNÝ PLECH JE PŘIPOJEN KOUTOVÝM SVAREM a_w = 5 mm



POZNÁMKY

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601
Materiál:
- -válcovaná ocel S 235
- -svařovací materiál bude použit dle způsobu svařovvání

Povrchová úprava:
- -očištění povrchu otryskáním na SA 2,5
- -1 x základní nátěr S 2005 v tl. 35 µm
- -2 x vrchní nátěr S 2013 v tl. 2 x 35 µm

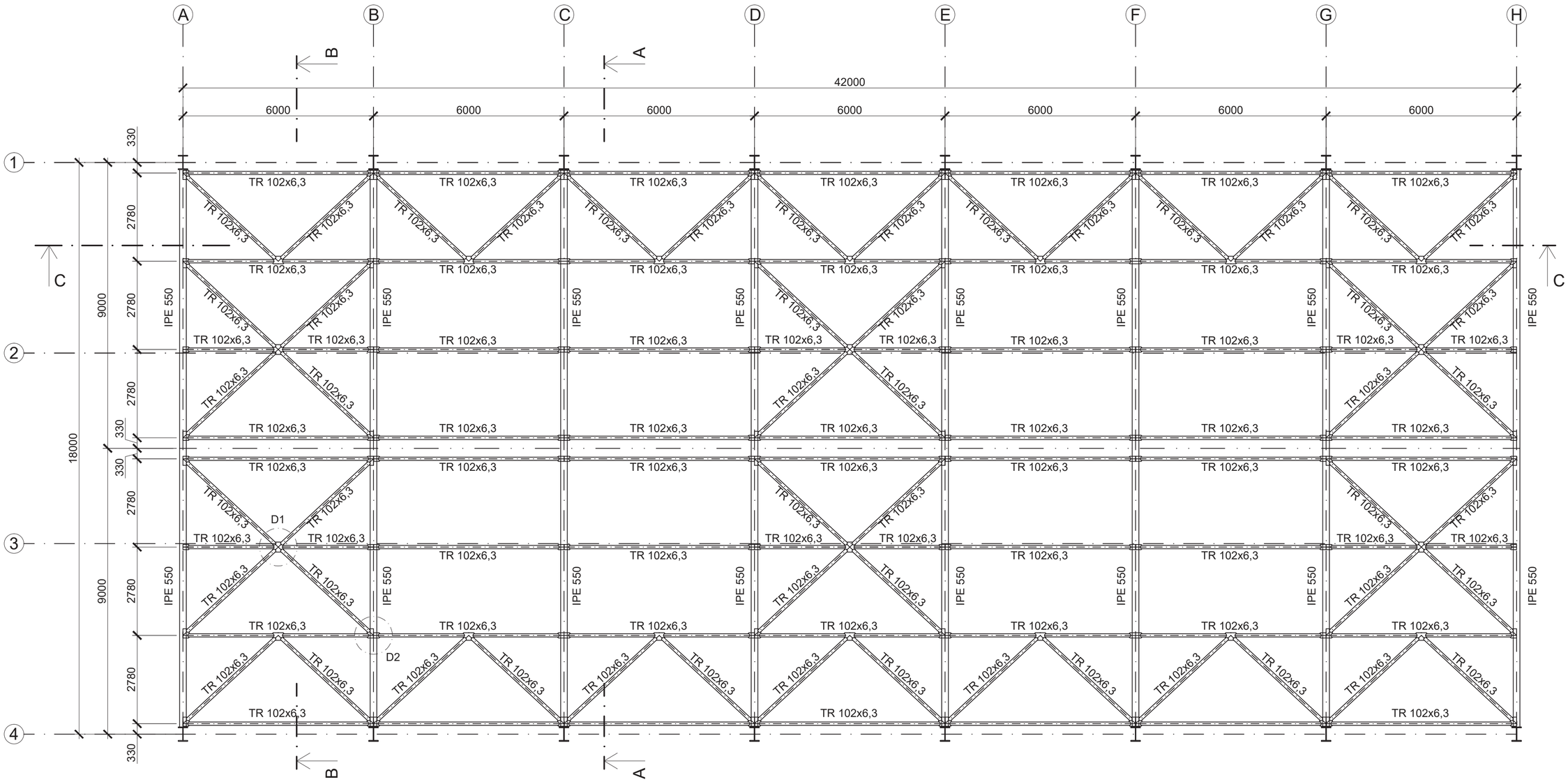
Šroubové spoje:
- -šrouby dle ČSN 02 1308
- -matice dle ČSN 02 1601
- -podložky dle ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

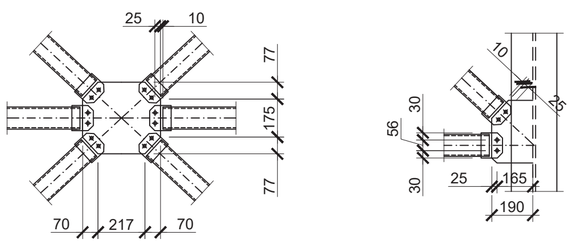
VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: PŮDORYS		Č. výkresu:	D.1.2.2

PRIMÁRNÍ ZAVĚTROVÁNÍ STŘECHY, M1:100



DETAIL SPOJE STŘEŠNÍHO ZAVĚTROVÁNÍ D1, D2, M1:20

-PRVKY ZAVĚTROVÁNÍ JSOU PŘIPOJENY KE STYČ. PLECHU
2 KS ŠROUBŮ M12 MAT. 8.8, Ø OTVORU 14 mm
-VŠECHNY PRVKY ZAVĚTROVÁNÍ JSOU ZAVÍČKONÁVY POMOCÍ PLECHU tl. 5 mm



POZNÁMKY

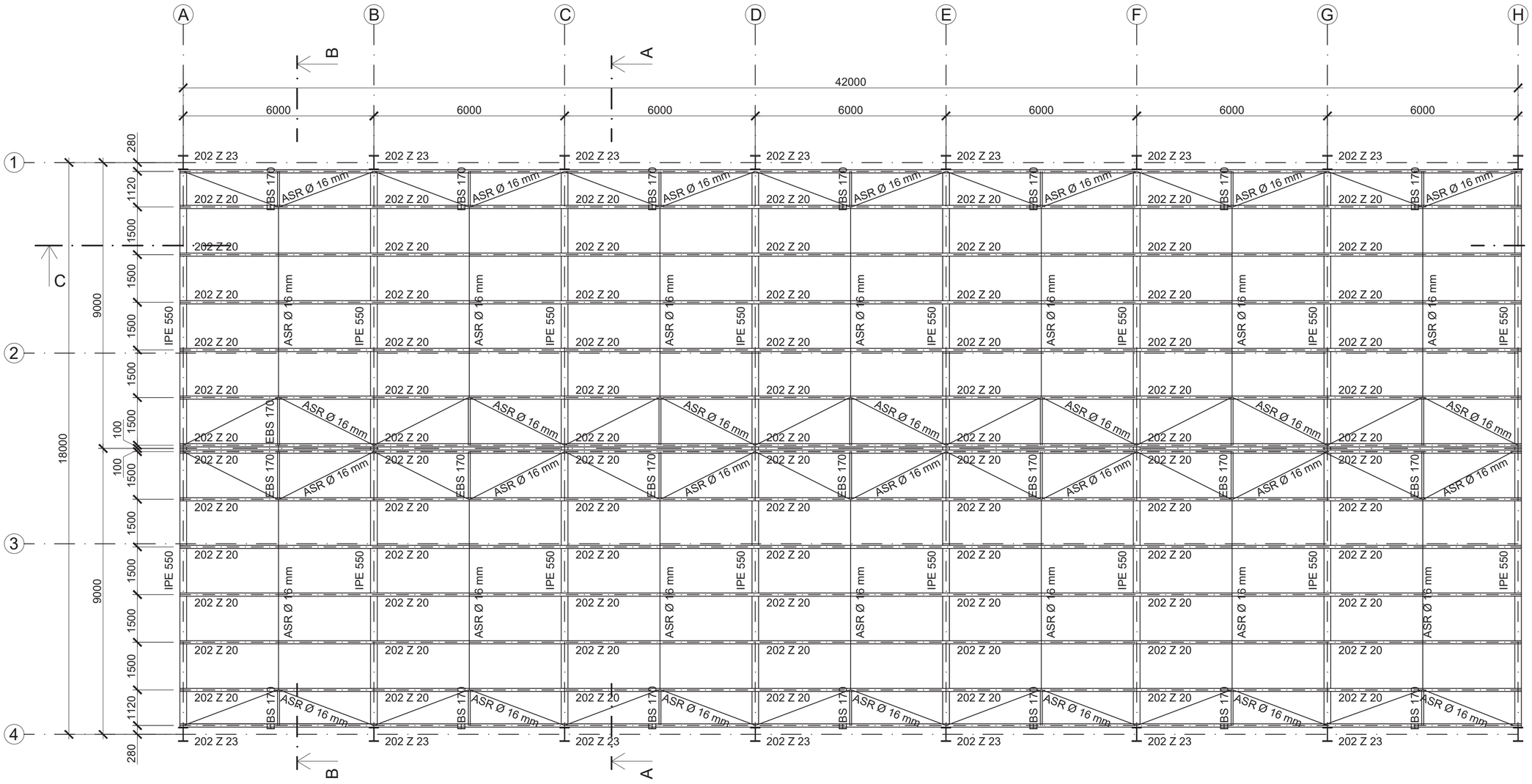
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601
Materiál:
-válcovaná ocel S 235
-svařovací materiál bude použit dle způsobu svařovvání
Povrchová úprava:
-očištění povrchu otryskáním na SA 2,5
-1 x základní nátěr S 2005 v tl. 35 µm
-2 x vrchní nátěr S 2013 v tl. 2 x 35 µm
Šroubové spoje:
-šrouby dle ČSN 02 1308
-matice dle ČSN 02 1601
-podložky dle ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: PRIMÁRNÍ ZAVĚTROVÁNÍ STŘECHY		Č. výkresu:	D.1.2.3

ZTUŽENÍ STŘEŠNÍCH VAZNIC, M1:100



POZNÁMKY

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:

- válcovaná ocel S 235
- vzpěry ASR a ESS ocel S250GD, žárově zinkovaná povlakem 275 g/m²
- vaznice ocel HX420LAD, žárově zinkovaná povlakem 275 g/m²
- svařovací materiál bude použit dle způsobu svařovvání

Povrchová úprava:

- očištění povrchu otryskáním na SA 2,5
- 1 x základní nátěr S 2005 v tl. 35 µm
- 2 x vrchní nátěr S 2013 v tl. 2 x 35 µm

Šroubové spoje:

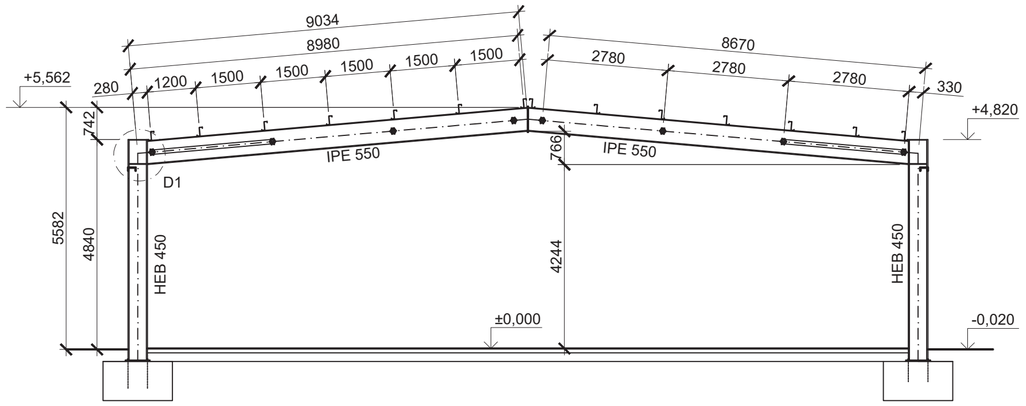
- šrouby dle ČSN 02 1308
- matice dle ČSN 02 1601
- podložky dle ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

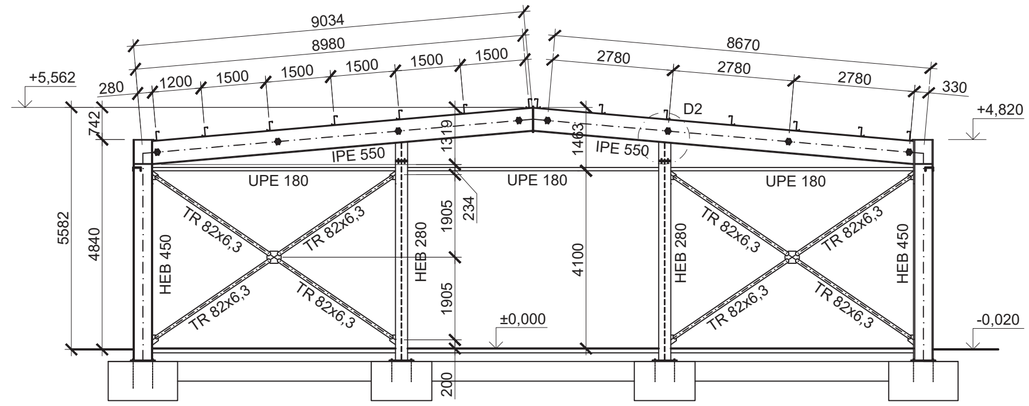
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: ZTUŽENÍ STŘEŠNÍCH VAZNIC		Č. výkresu:	D.1.2.4

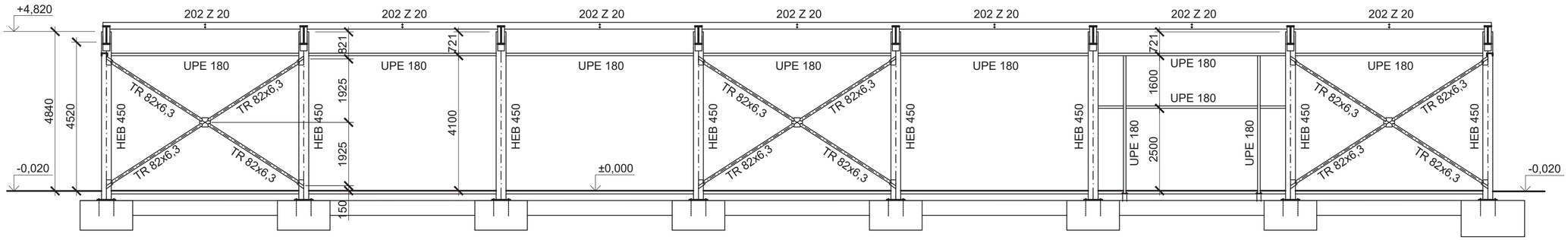
ŘEZ A-A, M1:100



ŘEZ B-B, M1:100

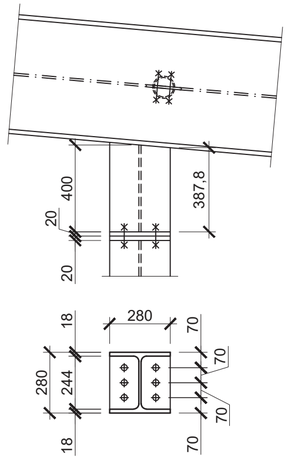


ŘEZ C-C, M1:100



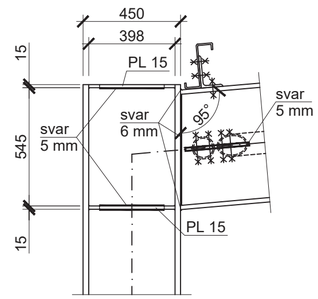
DETAIL PŘIPOJENÍ ŠTÍTOVÉHO SLOUPU D2, M1:20

-SLOUPY JSOU SPOJENY 6 KS ŠROUBŮ M18 MAT. 8.8 , Ø OTVORU 20 mm
-STYČNÍKOVÝ PLECH JE PŘIPOJEN KOUTOVÝM SVAREM a_w = 5 mm



DETAIL PŘIPOJENÍ RÁMOVÉ PŘÍČLE A SLOUPU D1, M1:20

-RÁMOVÁ PŘÍČEL JE SE SLOUPEM SPOJENA SVARY a_w = 6 mm
-ZTUŽUJÍCÍ PLECHY O TL. 15 MM JSOU PŘIVAŘENY KOUTOVÝM SVAREM a_w = 5 mm
-STYČNÍKOVÝ PLECH TRUBKOVÉHO ZTUŽENÍ STŘEŠNÍ ROVINY JE PŘIVAŘEN KOUTOVÝM SVAREM a_w = 5 mm



POZNÁMKY

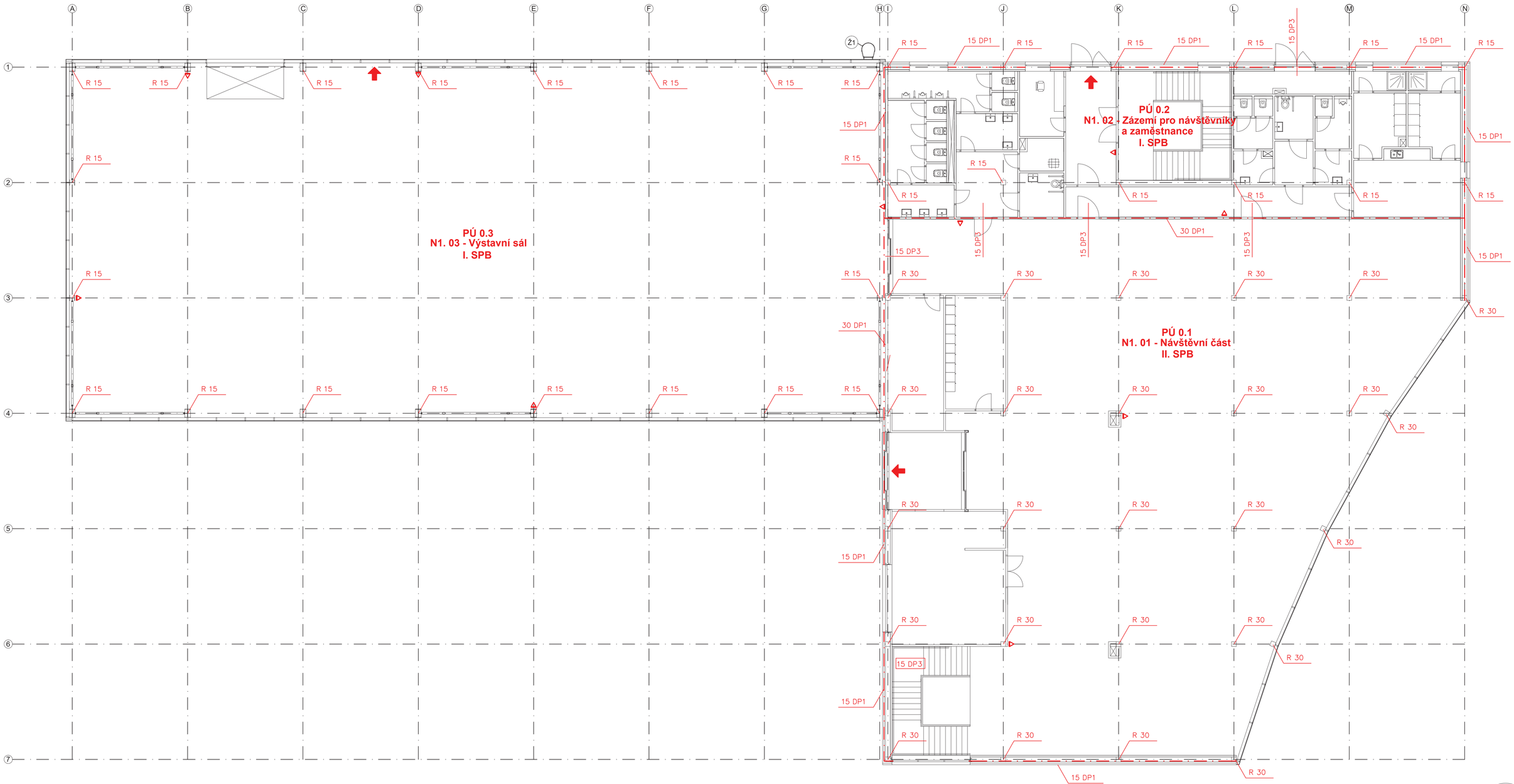
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601
Materiál:
- válcovaná ocel S 235
- vzpěry ASR a ESS ocel S250GD, žárově zinkovaná povlakem 275 g/m²
- vaznice ocel HX420LAD, žárově zinkovaná povlakem 275 g/m²
- svařovací materiál bude použit dle způsobu svařování

Povrchová úprava:
- očištění povrchu otryskáním na SA 2,5
- -1 x základní nátěr S 2005 v tl. 35 µm
- -2 x vrchní nátěr S 2013 v tl. 2 x 35 µm

Šroubové spoje:
- šrouby dle ČSN 02 1308
- matice dle ČSN 02 1601
- podložky dle ČSN 02 1708

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A2
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: ŘEZ A-A, B-B, C-C		Č. výkresu:	D.1.2.5



S

ÚNIKOVÉ VÝCHODY

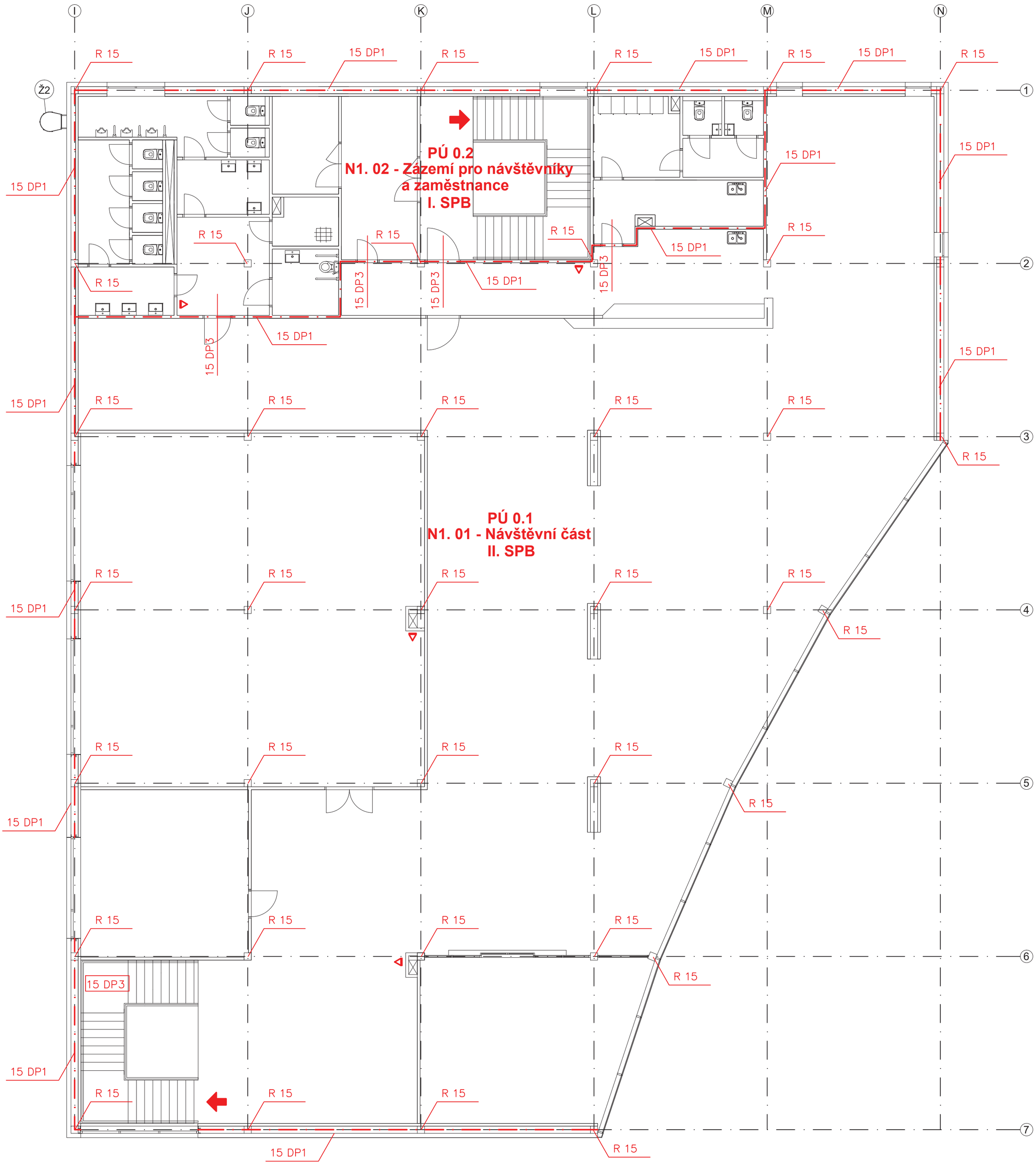
RUČNÍ HASICÍ PŘÍSTROJ PRÁŠKOVÝ 6 kg
-HASICÍ SCHOPNOST 21A

Ž1 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška		
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ 1.NP		Č. výkresu:	D.1.1.3



SMĚRY ÚNIKU

RUČNÍ HASICÍ PŘÍSTROJ PRÁŠKOVÝ 6 kg
-HASICÍ SCHOPNOST 21A

Ž2 POŽÁRNÍ ŽEBŘÍK SE SUCHOVODEM, VÝŠKA 6250 mm
-MATERIÁL: POZINKOVANÁ OCEL
-OCHRANNÝ KOŠ
ŽEBŘÍK NAVŘEN V SOULADU S ČSN 730802, ČSN 730840 a ČSN 730873

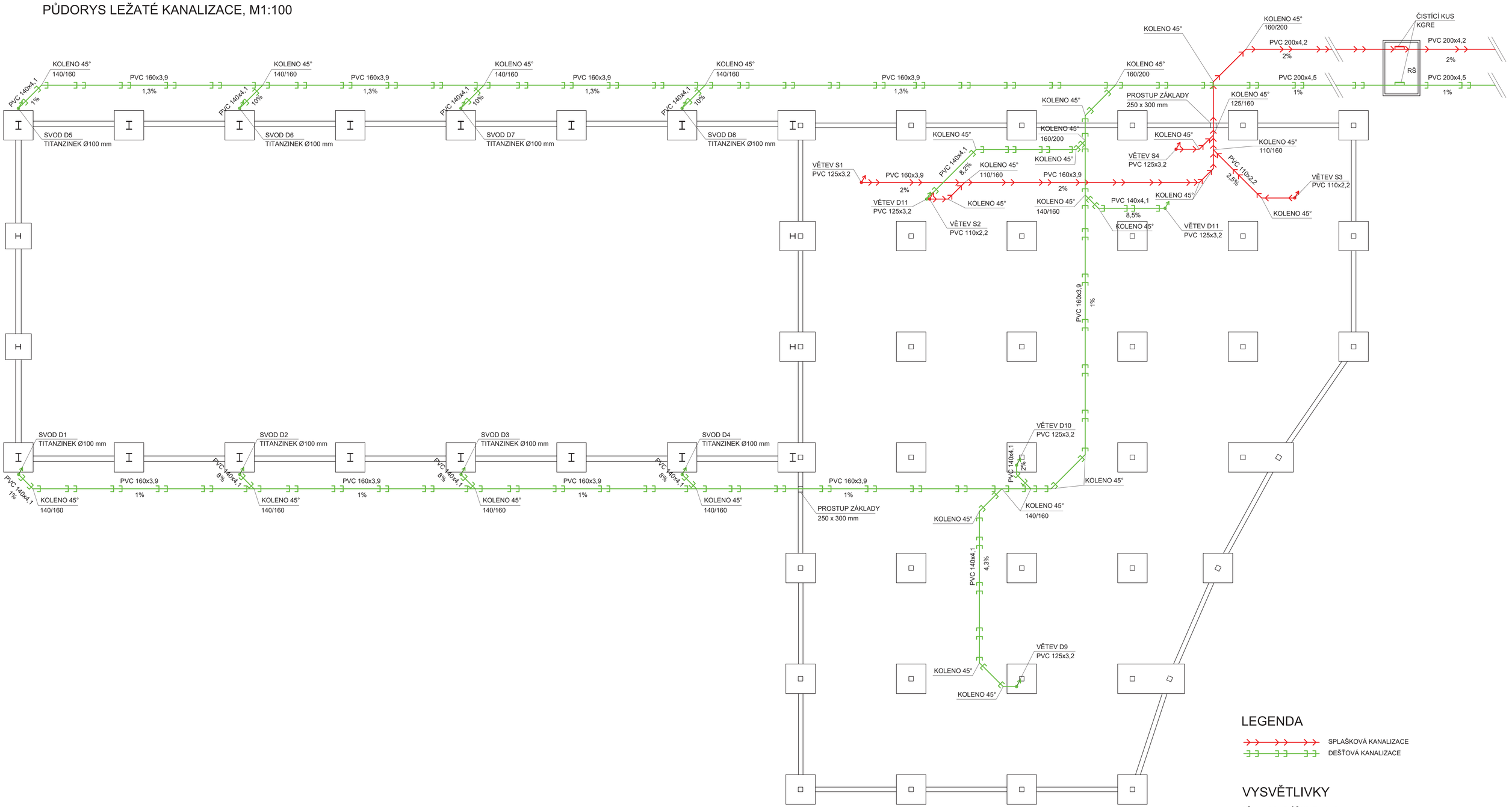
S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S–JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška		
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ 2.NP		Č. výkresu:	D.1.1.3

PŮDORYS LEŽATÉ KANALIZACE, M1:100



LEGENDA

SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

DEŠŤOVÁ KANALIZACE

VYSVĚTLIVKY

RŠ REVIZNÍ ŠACHTA 3 x 2 m
- -UMÍSTĚNÁ NA HRANICI POZEMKU
- -V RŠ JE UMÍSTĚN ČISTÍCÍ KUS KGRE
- -SLOŽENÁ Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ tl. 100 mm
- -V ŠACHTĚ JE OCELOVÝ MADLOVÝ ŽEBŘÍK

S

VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT p.v.
±0,000 = 353,45 m.n.m.

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

VYPRACOVAL	Petr Hruška	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	
PROJEKTANT	Petr Hruška		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D		
INVESTOR	ZČU		
KRAJ: Plzeňský	KAT. ÚZEMÍ: Plzeň	STUPEŇ	DSP
AKCE: MUZEUM AUTOMOBILŮ		DATUM	5/2017
		FORMÁT	A1
		MĚŘÍTKO	1 : 100
OBSAH: PŮDORYS LEŽATÉ KANALIZACE		Č. výkresu:	D.1.4.1