



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: MINDA Jméno: Branislav Osobní číslo: 410707

Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Techmania Science centrum

Název bakalářské práce anglicky: Techmania Science centrum

Pokyny pro vypracování:

Návrh a posouzení dřevěné nosné konstrukce haly planetária včetně přístavby pro zázemí, návrh prvků zajišťujících tuhost objektu + návrh a posouzení významných konstrukčních detailů (statický výpočet); výkresová dokumentace - dispoziční výkresy v obvyklém rozsahu a výkresy detailů; technická zpráva.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 23.2.2016 Termín odevzdání bakalářské práce: 22.5.2016

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

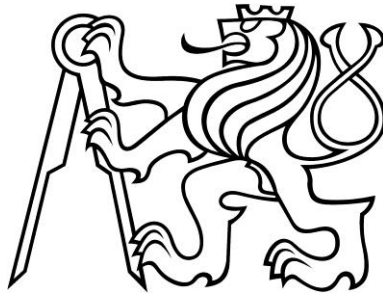
23.2.2016

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ČVUT v Prahe, Fakulta stavebná

Bakalárska práca



A. ANOTÁCIA

Máj, 2016

Branislav Minda

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce doc. Ing. Martiny Eliášovej, CSc. s použitím odbornej literatúry a prameňov uvedených v zoznamu, ktorý je súčasťou tejto bakalárskej práce.

V Prahe dňa 20. 5. 2016

.....
Podpis autora

Anotácia

Cieľom tejto bakalárskej práce je návrh a posúdenie hlavných nosných prvkov konštrukcie planetária v Plzni, ako aj jednotlivé spoje prvkov. Konštrukcia má obdĺžnikový pôdorys o rozmeroch 49,5 x 24,5 m a výška haly 11,5m. Nosné prvky sú navrhnuté z lepeného lamelového dreva. Zostavenie zaťaženia a statický výpočet konštrukcie je spracovaný podľa noriem ČSN EN. Výpočty zaťaženia konštrukcie boli spravené v programe SCIA Engineer. Výkresová časť bola vytvorená v programe AutoCAD 2016.

Kľúčové slová:

Planetárium, Drevená hala, lepené lamelové drevo, Väzník, Montážny spoj, Kotvenie, Klimatické zaťaženie, Svorník

Annotation

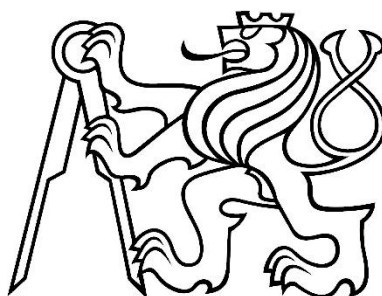
The aim of this bachelor thesis is to design and check the main structural element of planetarium in Pilsen, as well as the individual element joints. The design has a rectangular ground plan with dimensions of 49,5 x 24,5 m and height hall of 11,5 m. Supporting elements are designed of glued laminated timber. The composition of the load and a static appraisal are performed according to valid standards of ČSN EN. The load and the calculation was made in program SCIA Engineer. Drafting part of the thesis was accomplished in AutoCAD 2016.

Keywords:

Planetarium, Wooden hall, glued laminated timber, truss, assembly joint, anchorage, Climate load, bolt

ČVUT v Praze, Fakulta stavebná

Bakalárska práca



C. TECHNICKÁ SPRÁVA

Máj, 2016

Branislav Minda

Obsah

1. Identifikačné údaje stavby	3
2. Architektonické a stavebno technické riešenie stavby	4
3. Normy a literatúra	5
4. Popis navrhnutého konštrukčného systému	6
Hlavná nosná konštrukcia - Väzník	6
Väznica	6
Prievlaky	6
Stropné trámy	6
Stĺpy	7
Stuženie	7
Základy	7
5. Návrh a posúdenie.....	7
6. Ochrana dreva a ocele	8
7. Použité materiály	8

1. Identifikačné údaje stavby

Akcia:	Bakalárska práca
Stavba:	Planetárium Plzeň
Miesto stavby:	Plzeň
Účel stavby:	Planetárium
Užívateľ a správca:	Plzeň
Investor:	Plzeň
Zhotoviteľ:	bude vyhlásené výberové riadenie
Zhotoviteľ PD:	Branislav Minda
Realizácia:	2018

2. Architektonické a stavebno technické riešenie stavby

Účel' objektu

Novostavba haly planetária v Plzni. Hlavné využitie sa predpokladá návštevami rodín a škôl(exkurzie).

Architektonické, funkčné, dispozičné a výtvarné riešenie

Stavba je situovaná v strede mesta. Prístup bude zrealizovaný z vedľajšej komunikácie. Vstup do objektu bude zo severnej strany. Pôdorysný priemet stavby je obdĺžnik o rozmeroch 49,5x24,5m. Strešná krytina je z titan-zinkového plechu. Konštrukcia je rozdelená na dve časti. Prvá časť je hlavná hala pre návštevníkov, druhá časť je prístavba k hale z troch strán, kde sa nachádza zázemie pre zamestnancov(šatne s WC so spoločnými sprchami).

Údaje o objekte

Zastavená plocha	1212,75 m ²
Výška objektu	11,5 m

Spôsob založenia objektu

Základové konštrukcie sú navrhnuté na základe inžiniersko-geologického prieskumu. Základovú konštrukciu tvoria železobetónové pätky. Pásky šírky 0,2 m a výšky 0,5 m z prostého betónu, medzi ktorými je doska z podkladového betónu 200 mm. Hladina podzemnej vody nebola nameraná.

Ochrana objektu pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia

Prítomnosť agresívnych vôd v základovej pôde nebola zistená. Stavba sa nenachádza v seizmicky aktívnom území. Nenachádza sa ani v blízkosti či priamo v žiadnom ochrannom či bezpečnostnom pásme. Meranie radónovej aktivity boli zistené podmienky nevyžadujúce žiadne dodatočné opatrenia proti radónu.

Dodržanie dodatočných opatrení

Návrh stavby je v súlade s obecnými technickými požiadavkami na výstavbu. Rešpektované sú požiadavky vyhlášok: č. 268/2009 sb., O technických požiadavkách na stavby, č. 23/2008 sb., O technických podmienkach požárnej ochrany stavieb, č. 502/2006 sb., a ďalších požiadavok a noriem.

3. Normy a literatura

- [1] ČSN EN 1990: Eurokód 1: Zásady navrhování konstrukcí, Český normalizační institut, 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Český normalizační institut, 2004
- [3] ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, Český normalizační institut, 2004
- [4] ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení větrem, Český normalizační institut, 2007
- [5] ČSN EN 1991-1-8: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků, Český normalizační institut, 2006
- [6] Blass, H. J. a kol: Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5, STEP 1. (Překlad Koželouh B.);
- [7] Blass, H. J. a kol: Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5, STEP 2. (Překlad Koželouh B.);
- [8] Kuklík P.: Příručka 1 - Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5,
- [9] Kuklík, P., Kuklíková, A., Navrhování dřevěných konstrukcí. Příručka k ČSN EN 1995-1. ČKAIT, 2010
- [10] KOLB, Josef. Dřevostavby - systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště. 2. aktualizované vydání v ČR. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN: 978-80-247-4071-3
- [11] <http://www.bova.sk>
- [12] <http://www.isover.sk>
- [13] <http://www.jutask.sk>

Použitý software

- [1] Scia Engineer 2016
- [2] Microsoft Office 2010, Microsoft
- [4] AutoCAD 2016

4. Popis navrhnutého konštrukčného systému

Celkový pôdorysný rozmer konštrukcie je 49,5x24,5m a výškou haly 11,5m. Samostaná hala má rozmery 40,5x20m. Prístavba je z troch strán haly o výške 4m. Nosnú konštrukciu tvoria oblúkové lepené nosníky v tvare obráteného U.

Hlavní nosná konstrukce - Vážníky

Hlavnú nosnú konštrukciu tvoria lepené lamelové nosníky GL 32h s celkovým počtom 10ks. Priečna vzdialenosť väzníkov je 4,5 m. Prvých 7 m väzníka je zvislých(stĺp) a potom prechádza do oblúka o rozpone 20 m. Na väzníkoch(oblúková časť) sú priečne uložené drevené väznice po 1,0 m. Hala je spravená ako dvojkĺbová, kĺby v mieste pätiiek uložených na betónových pätkách. Väzníky sú vyrábané z troch častí, ktoré sú potom na mieste zmontované. Montážny spoj sa nachádza 3,8m od začiatku zakrivenia väzníka. Spoje sú zhotovené pomocou mechanických kovových spojovacích prostriedkov – podrobný popis spojov vid' statický výpočet a detaily spojov.

Rozmery väzníkov sú: 240 mm x 900 mm.

Dĺžka: 20m

Materiál: LLD GL 32h

Väznice

Väznice sú navrhnuté ako hlavný prvok prenášajúci zaťaženie zo strešného plášt'a do väzníkov. Sú zhotovené z lepeného lamelového dreva GL 32h. Ide o prostý nosník o rozpätí 4,5m a osovou vzdialenosťou 1m. Spojené s väzníkmi budú pomocou uholníkov z oceli. Jednotlivé väznice sú natočené pod rôznymi uhlami a navrhnuté na šikmý ohyb.

Rozmer väznice je 150 mm x 200 mm.

Dĺžka: 4,5m

Materiál: LLD GL 32h

Prievlaky

Prievlaky sú navrhnuté ako hlavný prvok prenášajúci zaťaženie zo stropníc. Sú zhotovené z lepeného lamelového dreva GL 32h. Ide o prostý nosník o rozpätí 4,5m. Osadené na stĺp(z jednej strany) a zvislej časti väzníka(z druhej strany) budú pomocou T profilu z ocele.

Rozmer prievlaku je 200 mm x 350 mm.

Dĺžka: 4,5m

Materiál: LLD GL32h

Stropné trámy

Stropné trámy sú navrhnuté ako prvok prenášajúci zaťaženie zo strechy od prístavby. Sú zhotovené z lepeného lamelového dreva GL 32h. Ide o prostý nosník o rozpätí 4,5m. Osová vzdialenosť medzi jednotlivými prvkami je 0,5 m.

Rozmer stropého trámu je 100 mm x 220 mm.
Dĺžka: 4,5m
Materiál: LLD GL 32h

Stĺpy

Stĺpy sú umiestnená pod prievlakmy, od ktorých prenášajú zaťaženie do základov. Sú navrhnuté v osovej vzdialenosti 4,5m. Zhotovené sú z roslého dreva C24. Ich dĺžka je 4,0 m. Staticky sú uvažované ako kĺbovo uložené v päte a vo vrchole.

Rozmery stĺpov sú 200 mm x 200 mm.
Dĺžka: 4,0 m
Materiál: C24

Stuženie

Stuženie je zaistené v pozdĺžnom smere pomocou stužujúcich táhel. Tie sa nachádzajú na oboch krajoch haly – poloha viacej vid' výkres strechy. Prične stuženie je zaistené samostatnou stavbou. Stužidlá sú navrhnuté jako kruhové tyče profilu 14 mm, umiestnené po celom obvode väzníka.

Základy

Založenie objektu je uvažované v zemine F3 – hlina pieskovitá. Základy sú v nezámrznej hĺbke 1m pod úrovňou terénu v prípade pätiiek. Pásky sú 0,8 m pod úrovňou terénu uložené do štrkového podsypu hr. 150 mm.

Prenos zaťaženia väzníka do zeminy je pomocou ŽB pätiiek s rozmerom 0,7 x 0,5 x 1,0 m. Použitý je betón C 16/20.

5. Návrh a posúdenie

- Medzný stav únosnosti s uvážením vplyvu straty stability prvkov na najnepriaznivejšie z kombinácií návrhových hodnôt zaťaženia, pričom materiály konštrukcii pre oceľ bolo S235, S355 a pre drevené konštrukcie GL 32h, C24. PODĽA: ČSN EN 1995-1-1. Eurokód 5
- Medzný stav použiteľnosti na najnepriaznivejšie hodnoty deformácií z kombinácií charakteristických hodnôt. PODĽA: ČSN EN 1995-1-1. Eurokód 5
- Klimatické zaťaženie snehom zo základnou tiažou snehu $s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$ PODĽA: ČSN EN 1991-1-3. Eurokód 1
- Klimatické zaťaženie vetrom zo základnou rýchlosťou vetra $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ PODĽA: ČSN EN 1991-1-4. Eurokód 1

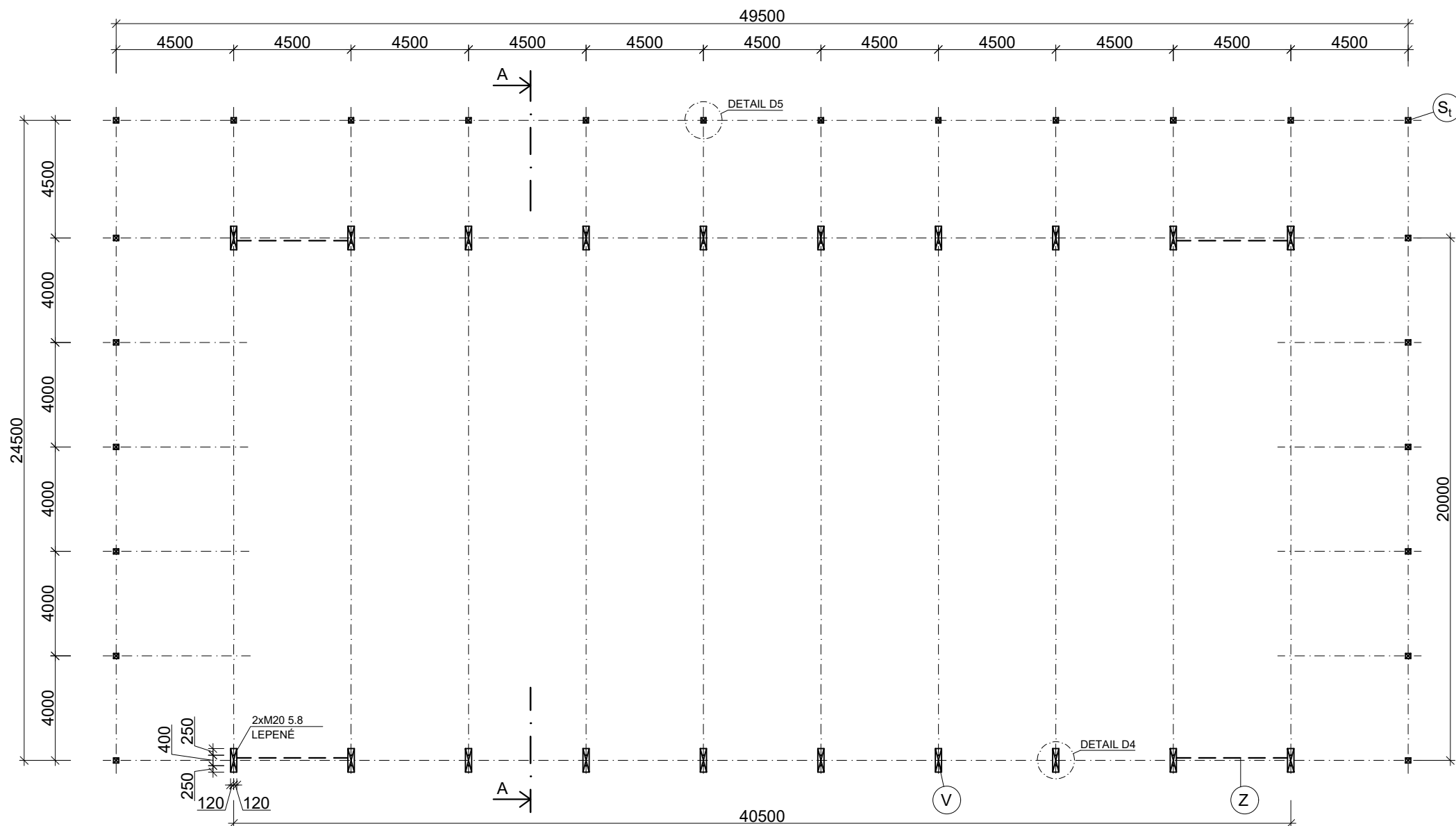
6. Ochrana dreva a ocele

Konštrukčné drevo bude zabudované v konštrukci. Ošetrovanie konštrukcie vystavené vonkajším vplyvom bude musieť byť prevádzané každé 2 roky pomocou ochranného laku. Všetky prvky budú opatrené impregnáciou a tie viditeľné lakom. Oceľové prvky budú vyrobené z nekorodujúcej ocele, prípadne chránené proti korózi príslušným prípravkom .

7. Použité materiály

Betónové konštrukcie:	
Základové konštrukcie-	C16/20-XC2, D _{max} 20, C _{lmax} 0,40
Stropné konštrukcie:	
Väzník, väznice, stropnice, prievlaky-	Drevo LLD GL32h
Stĺpy -	Dřevo LLD GL24h
Spojovacie prvky -	S235/S355GD + Z275
Skrutky -	5.8
Výztuž základová	Kari sieť 5mm s očkami 15x15
Priečky	Sádkartónové premiestniteľné

PODORYS



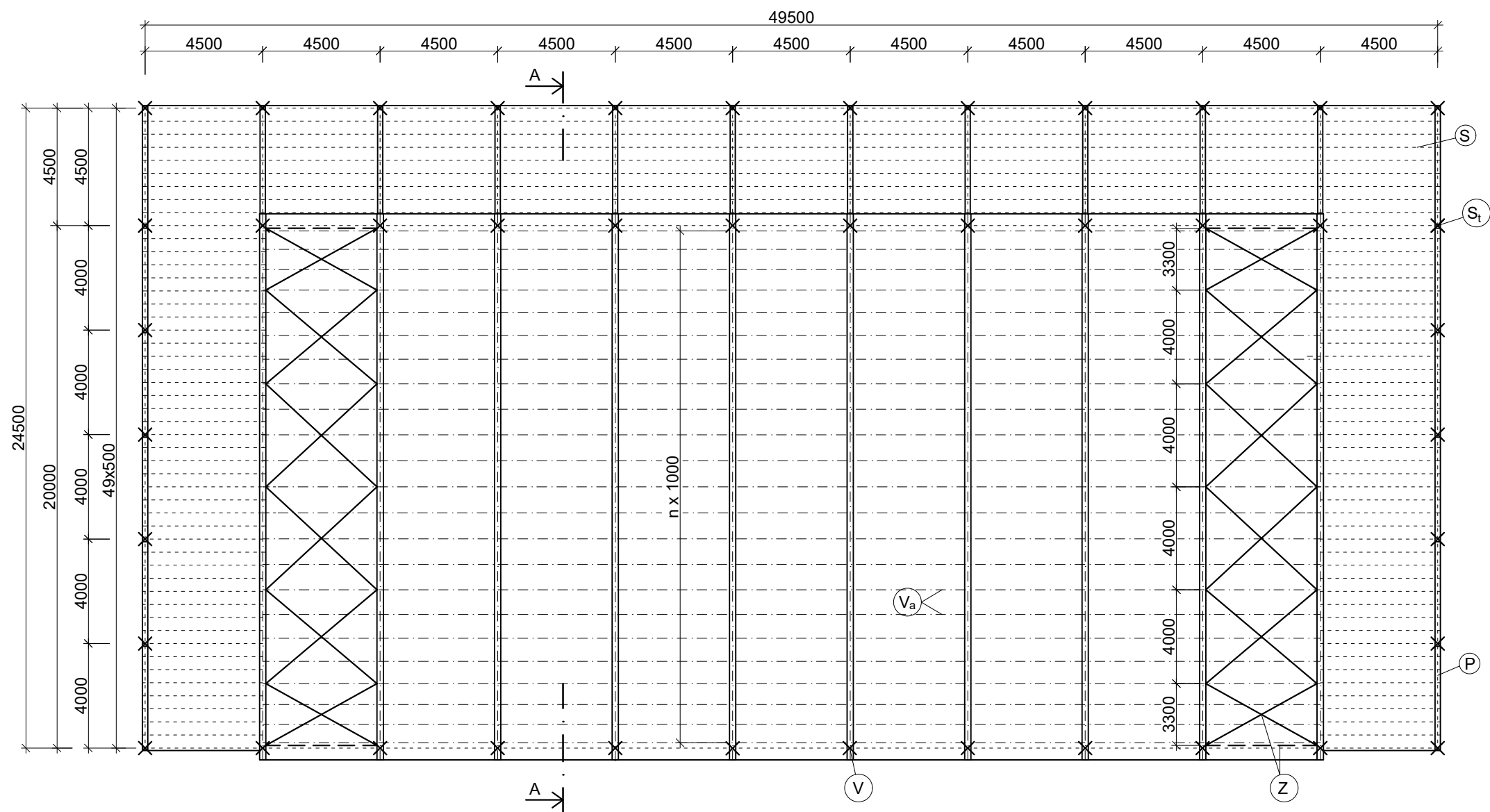
- (V) VAZNÍK: LLD 240x900 mm; l = 36,6 m
- (S_i) STĹP: LLD 200x200 mm; l = 4 m
- (Z) STUŽIDLO

MATERIÁL VAZNÍKA - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL VAZNICE - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL STĹPU - ROSTLÉ DREVO C24
 MATERIÁL PLECHU A ČAPU - OCEL S 235/S 355
 SPOJOVACÍ MATERIÁL JAKOSTNEJ TRIEDY 5.8
 NAVRHNUTÉ PODĽA ČSN EN 1933, ČSN EN 1995

Poznámka: Stúžidlá vyznačené v pôdoryse - - - -

Obor:	Katedra:	Meno študenta:	
C	K134 - ODK	Branislav Minda	
Ročník:	Vyučujúci:		
IV.	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
Predmet:	Bakalárska práca		
Úloha:	Planetárium Plzeň		Formát: A3
Výkres:	č.1 Pôdorys		Mierka: 1:200
			Dátum: 17.5.2016

POHLAD NA STRECHU



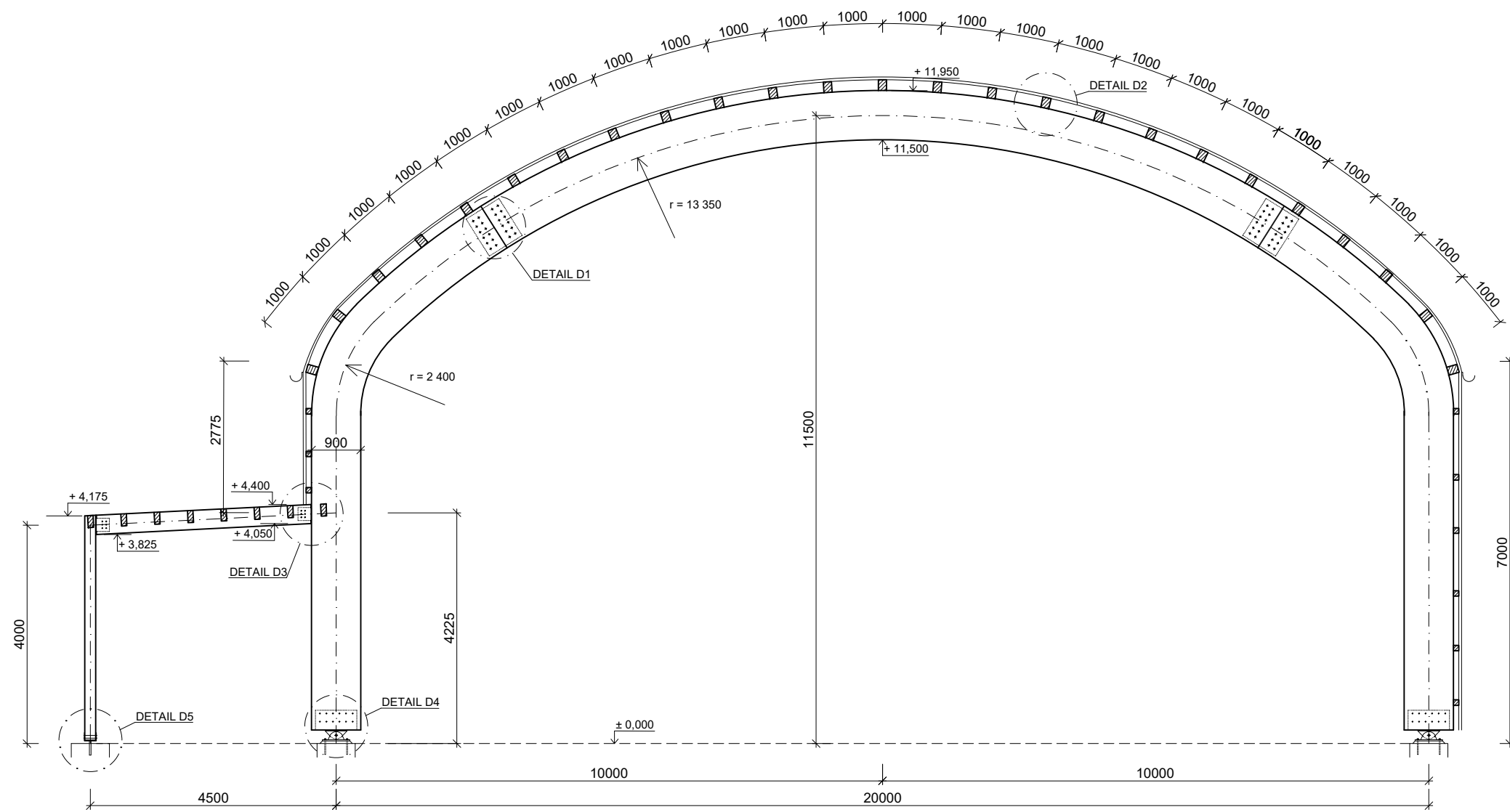
- (V) VAZNÍK: LLD 240x900 mm; l = 36,6 m
- (V_a) VAZNICA: LLD 150x200 mm; l = 4,5 m
- (P) PRIEVLAK: LLD 200x350 mm; l = 4,5 m
- (S) STROPNICA: LLD 100x220 mm; l = 4,5 m
- (S_t) STĽP: RD 200x200 mm; l = 4 m
- (Z) STUŽIDLÁ

MATERIÁL VAZNÍKA - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL VAZNICE - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL STÍP - ROSTLÉ DREVO C24
 MATERIÁL PLECHU - OCEL S 235/S 355
 SPOJOVACÍ MATERIÁL JAKOSTNEJ TRIEDY 5.8
 NAVRHNUTÉ PODĽA ČSN EN 1933, ČSN EN 1995

Poznámka: Kótovanie väzníc po oblúkovom väzníku - viď Rez A-A
 Kótovanie stužidel po oblúkovom väzníku.

Obor:	Katedra:	Meno študenta:	
C	K134 - ODK	Branislav Minda	
Ročník:	Vyučujúci:		
IV.	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
Predmet:	Bakalárska práca		
Úloha:	Planetárium Plzeň		Formát: A3
Výkres:	č.2 Pohľad na strechu		Mierka: 1:200
			Dátum: 17.5.2016

REZ A-A



ROZMERY PRVKOV:

VAZNÍK:	240x900 mm;	l = 36,6 m
VAZNICA:	150x200 mm;	l = 4,5 m
PRIEVLAK:	200x350 mm;	l = 4,5 m
STROPNICA:	100x220 mm;	l = 4,5 m
STĽP:	200x200 mm;	l = 4 m

MATERIÁL VAZNÍKA - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL VAZNICE - LEPENÉ LAMELOVÉ DREVO GL 32h
 MATERIÁL STĽP - ROSTLÉ DREVO C24
 MATERIÁL PLECHU - OČEL S 235/S 355
 SPOJOVACÍ MATERIÁL JAKOSTNEJ TRIEDY 5.8
 NAVRHNUTÉ PODĽA ČSN EN 1933, ČSN EN 1995

Obor:	Katedra:	Meno študenta:	
C	K134 - ODK	Branislav Minda	
Ročník:	Vyučujúci:		
IV.	doc. Ing. Martina Eliášová, CSc.		
Predmet:	Bakalárska práca		
Úloha:	Planetárium Plzeň	Formát:	A3
Výkres:	č.3 Rez	Mierka:	1:100
		Dátum:	17.5.2016