



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

**STATICKÝ A KONSTRUKČNÍ NÁVRH
ROZHLEDNY NA KOPCI HORNIČÍ**

STATIC AND STRUCTURAL DESIGN OF A VIEW-TOWER ON THE HORNIČÍ HILL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petra Rotroeklová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVLA BUKOVSKÁ

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Petra Rotroeklová
Název	Statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí
Vedoucí práce	Ing. Pavla Bukovská
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Platné normy pro určení účinků zatížení a pro navrhování ocelových a dřevěných konstrukcí:

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracujte návrh nosné konstrukce rozhledny o konstrukční výšce 30 m, která má být umístěna na nejvyšším místě obce Rozseč nad Kunštátem, na kopci Horníčí s nadmořskou výškou 701 m. Pro návrh použijte kombinaci ocelových a dřevěných prvků. V rámci návrhu konstrukce vypracujte varianty řešení včetně jejich porovnání a zhodnocení. Pro vybranou variantu vypracujte technickou zprávu, podrobný statický výpočet a výkresovou dokumentaci v rozsahu podle pokynů vedoucí diplomové práce.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Pavla Bukovská
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí. Pro návrh byla použita kombinace ocelových a dřevěných prvků. Byly vypracovány dvě varianty řešení, které byly vymodelovány a posouzeny v programu Scia Engineer dle platných norem na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Následně byly varianty porovnány a pro vybranou variantu byla vypracována technická zpráva, podrobný statický výpočet a výkresová dokumentace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Rozhledna, konstrukce, ocel, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo, návrh nosné konstrukce, zatížení, kotvení

ABSTRACT

The object of my master's thesis is static and structural design of a view-tower on the Horníčí hill. The combination of steel and timber was used for design. The construction was designed in two variants. Both variants were created and assessed in a software Scia Engineer. The assessment of the ultimate and serviceability limit state was made according to valid standards. Variants were compared. Engineering report, detailed structural design and drawings were prepared for the selected variant.

KEYWORDS

View-tower, construction, steel, solid timber, glue laminated timber, structural design, load, anchorage

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Petra Rotroeklová *Statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí*.
Brno, 2021. 23 s., 176 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing.
Pavla Bukovská

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Petra Rotroeklová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Petra Rotroeklová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce paní Ing. Pavle Bukovské za ochotu vézt mou diplomovou práci, trpělivost, cenné rady a připomínky, vstřícné jednání, a hlavně za čas, který mi věnovala v průběhu zpracování této práce.

Dále chci poděkovat své rodině za podporu během mého dosavadního studia.

Obsah

Úvod.....	8
Technická zpráva	9
Základní údaje	9
Umístění stavby.....	9
Popis objektu.....	10
Architektonický návrh	10
Dispoziční řešení.....	10
Skladby konstrukcí	12
Technické řešení.....	12
Konstrukční řešení	12
Výpočtový model	12
Zatížení	12
Materiál	13
Ochrana konstrukce	13
Prvky konstrukce	14
Založení konstrukce	17
Výkaz materiálu	17
Postup výstavby.....	17
Závěr	19
Seznam použitých zdrojů	20
Seznam obrázků	22
Seznam tabulek.....	22
Seznam příloh	23

Úvod

Cílem diplomové práce je statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí. Rozhledna byla řešena ve dvou variantách jako prostorová prutová konstrukce z ocelových a dřevěných prvků. Obě varianty konstrukce byly vymodelovány v programu Scia Engineer, kde byly zjištěny vnitřní síly a provedeny posudky na mezní stav únosnosti a použitelnosti dle platných norem. Konstrukce byly porovnány a pro vybranou variantu zpracována technická zpráva, podrobný statický výpočet a výkresová dokumentace.

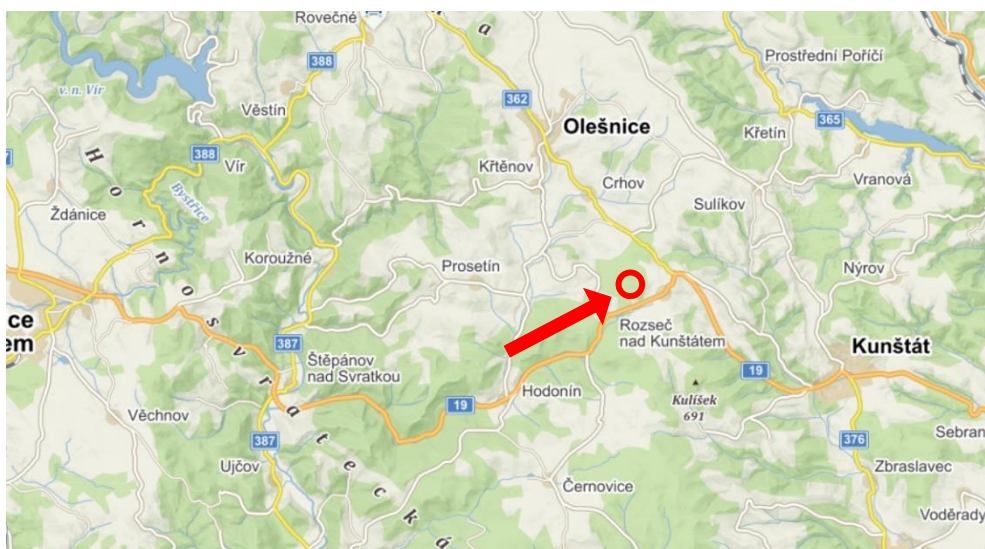
Technická zpráva

Základní údaje

Výška konstrukce:	35 m
Tvar půdorysu:	pravidelný šestiúhelník
Půdorysný průměr konstrukce:	proměnný od 7 do 10 m
Výška vyhlídkové plošiny:	30,6 m
Plocha vyhlídkové plošiny:	60,5 m ²

Umístění stavby

Objekt je zamýšlen na nejvyšším místě obce Rozseč nad Kunštátem, na kopci Horníčí. Kopec se nachází pod vrcholky Českomoravské vrchoviny v nadmořské výšce 701 m n. m. Z místa umístění konstrukce je výhled na všechny světové strany a při dobré viditelnosti je vidět dokonce Praděd. V okolí se nachází spousta turistických tras. Konstrukce bude snadno přístupná pro pěší i cyklisty.



Obr. 1: Umístění stavby v rámci České republiky a detail oblasti



Obr. 2: Pohled z dronu na mýtinu, na které je plánované místo výstavby



Obr. 3: Výhled z vrcholu kopce Horníčí

Popis objektu

Architektonický návrh

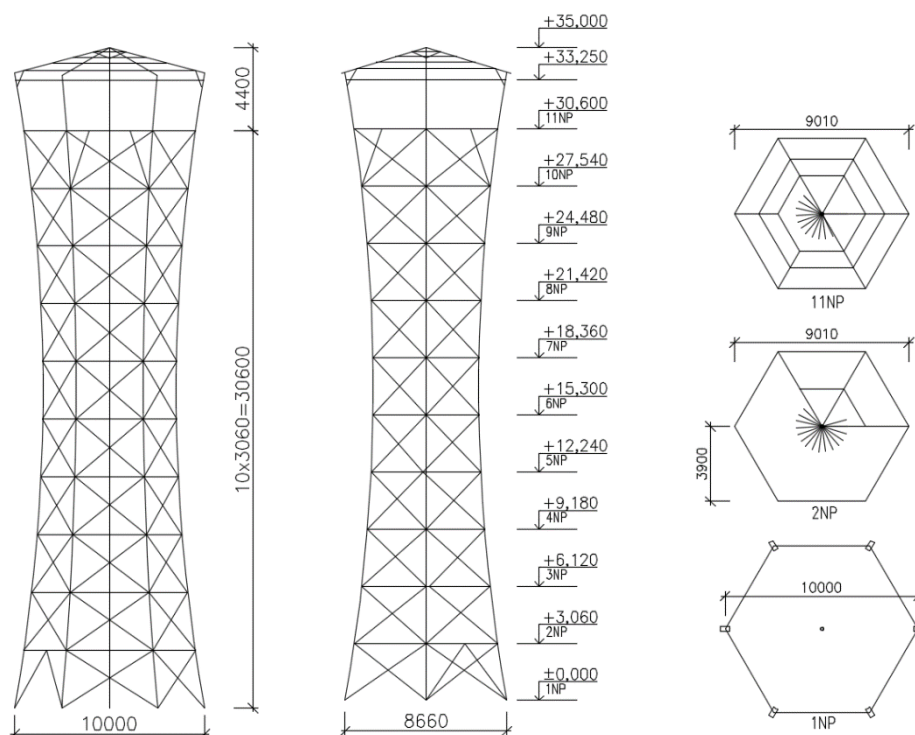
Tvar rozhledny je blízký přesýpacím hodinám. Konstrukce je nejširší v dolní části v místě uložení a v horní části v místě zastřešení. Zúžením tvaru v polovině výšky konstrukce je docíleno štíhlého vzhledu.

Dispoziční řešení

Půdorys rozhledny tvoří pravidelný šestiúhelník s proměnným průměrem po výšce. V patě a vrcholu má vnější rozměr 10 m, v nejužším místě (v polovině výšky vnějších sloupů) 7 m. Konstrukce dosahuje výšky 35 m a po výšce je rozdělena na 11 podlaží. Konstrukční výška patra je 3,06 m s výjimkou nejvyššího patra, které má výšku 2,65 m. Nad 11. podlažím je umístěna

konstrukce střechy. V každém patře je navržena mezipodesta zabírající třetinu půdorysné plochy. Vyhlídková plošina se nachází v posledním patře ve výšce 30,6 m a zaujímá téměř celou půdorysnou plochu, která umožňuje výhled na všechny světové strany.

Výstup na rozhlednu je zajištěn vřetenovým točitým schodištěm. Aby se při dodržení chůze vpravo scházelo dolů po širší straně stupňů, je navrženo schodiště jako pravotočivé. Mezi jednotlivými patry je 16 schodišťových stupňů lichoběžníkového tvaru. Průchozí šířka schodiště je 1200 mm. Schodišťové stupně jsou navrženy jako konzola vyložená ze středového sloupu. Rozhledna má celkem 160 schodišťových stupňů, výška stupně je 180 mm, šířka na výstupové čáře je 290 mm a v nejužším místě 130 mm. Ve schodišťovém prostoru je dodržena podchodná výška. Rozhledna je na vyhlídkové plošině, mezipodestách a schodišti vybavena 1200 mm vysokým zábradlím se svislou výplní.



Obr.4: Dispoziční řešení konstrukce

Skladby konstrukcí

Podlaha mezipodest a schodišťových stupňů je tvořena pozinkovaným podlahovým roštem o velikosti oka do 35 mm. Podlaha vyhlídkové plošiny je celistvá z prken tloušťky 28 mm z rostlého dřeva, která budou osazena do rastru z plechu tloušťky 4 mm. Z důvodu rychlého odtoku srážkové vody budou ponechány spáry mezi jednotlivými prkny. Střešní plášť je tvořen bedněním z OSB desek, hydroizolační vrstvou a asfaltovým šindelem.

Technické řešení

Konstrukce musí být chráněna bleskosvody, jejichž osazení bude zajištěno specializovanou firmou podle samostatného projektu. Před vchodem na rozhlednu bude umístěn provozní řád rozhledny.

Konstrukční řešení

Výpočtový model

Rozhledna byla modelována v programu Scia Engineer jako kloubově uložená prostorová prutová konstrukce. Do modelu byly zadány zatěžovací stavy (viz příloha P1), kterým byly přiřazeny skupiny zatížení a byly vygenerovány kombinace zatěžovacích stavů. Pro výpočet byl použit lineární výpočet, modální a stabilitní analýza. Konstrukce byla posouzena na mezní stav únosnosti a použitelnosti. Ručně byly posouzeny prvky a detaily konstrukce. Vše podle platných norem (viz seznam použitých zdrojů).

Zatížení

Při výpočtu bylo uvažováno s následujícími zatěžovacími stavy:

ZS1 – vlastní tíha (automaticky vygenerováno výpočtním programem)

ZS2 – ostatní stálé zatížení (podlahové rošty mezipodest, schodišťové stupně, podlaha vyhlídkové plošiny, zábradlí, střešní plášť)

ZS3-6 – užité zatížení (zatížení od výskytu osob na mezipodestách, schodišti a vyhlídkové plošině, vodorovné zatížení zábradlí)

ZS7 – zatížení sněhem (sněhová oblast IV, uvažováno jen na konstrukci střechy)

ZS8 – zatížení větrem (větrná oblast III, zatížení konstrukce a zastřešení)

ZS9 – odtrhávání vírů (vyšetřovány vnější a vnitřní sloupky)

ZS10 – zatížení námrazou (třída ICR7)

Materiál

Ocelové prvky jsou navrženy z oceli pevnostní třídy S235. Prvky kotvení vnějších sloupů jsou z oceli pevnostní třídy S355 a prvky kotvení vnitřního sloupu z oceli S235. Vnější sloupky jsou z lepeného lamelového dřeva pevnostní třídy dřeva GL24h. Ostatní dřevěné prvky ze dřeva C24. Dále je konstrukce tvořena svorníky a kolíky pevnostní třídy 5.6 a 8.8 a šrouby pevnostní třídy 5.6. Jako kotevní šrouby jsou použity pro vnější sloupky předem zabetonované šrouby s kotevní hlavou M48x3 a pro vnitřní sloup jsou použity šrouby HILTI HAS-U 5.8 M20x260.

Ochrana konstrukce

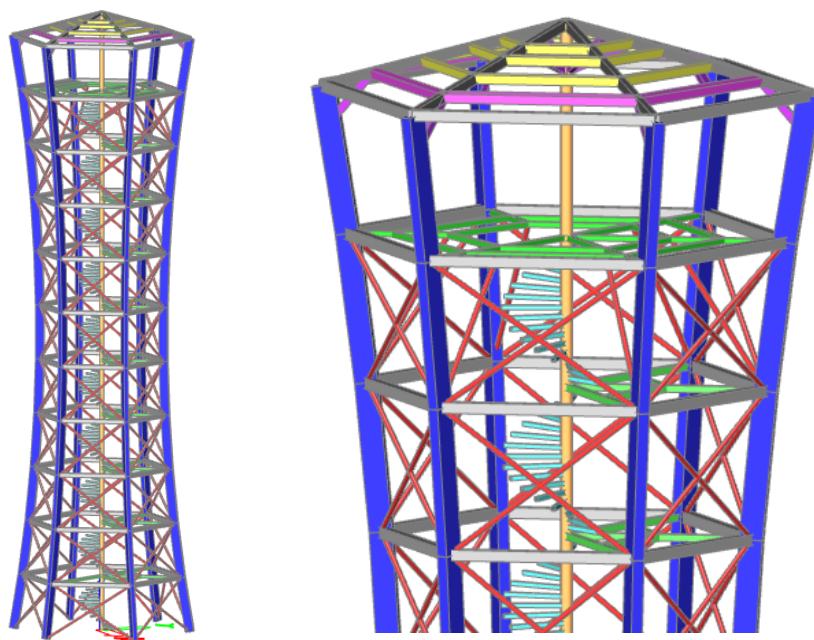
Konstrukční ochrana dřevěných prvků: Zamezení zatékání dešťové vody na prvky střešní konstrukce a temena vnějších sloupů je zajištěno střešním pláštěm. Paty dřevěných sloupů jsou umístěny více než 300 mm nad terénem, což zajišťuje ochranu dřeva proti vztlínající vodě.

Chemická ochrana dřevěných prvků: Dřevěné prvky jsou zařazeny do třídy provozu 3, proto musí být chráněny před biologickými škůdci. Zvolenou ochranou je impregnační prostředek Lignofix Stabil, který vyhovuje požadavkům normy. Na lepené lamelové dřevo bude prostředek aplikován nátěrem a na rostlé tlakovou impregnací.

Ochrana ocelových prvků: Ocelové prvky a spojovací prostředky budou chráněny před korozí žárovým zinkováním dle ČSN EN ISO 1461. Musí být splněna minimální tloušťka ochranného povlaku.

Protipožární ochrana: Posouzení protipožární odolnosti není součástí práce. V případě, že by ocelové prvky nevyhověly, je doporučen protipožární nátěr HENSOTHERM 310 KS pro vnější prostředí.

Prvky konstrukce



Obr.5: Konstrukční model rozhledny

Vnější sloupy

Vnější sloupy (tmavě modrá) jsou po celé délce zakřiveny do oblouku s poloměrem zakřivení 95 m. Průřez tvoří obdélník s šířkou 240 mm a výškou 480 mm. Každý sloup je dlouhý 33,3 m a je přibližně ve třetinách rozdělen montážními spoji na montážní dílce, které jsou spojeny styčnickovým plechem a kombinací svorníků a kolíků. Sloupy jsou z lepeného lamelového dřeva pevnostní třídy GL24h. Půdorysně jsou rozmístěny do vrcholů pravidelného šestiúhelníku. Prvky tvoří hlavní nosný systém konstrukce, přenáší zatížení ze zastřešení a vodorovných nosníků do základové konstrukce. Sloupy jsou se středovým sloupem propojeny mezipodestovými nosníky, nosníky vyhlídkové plošiny a krokvemi. Mezi sebou jsou po obvodu propojeny vodorovnými nosníky (prstencem) v 11 výškových úrovních. Ztuženy jsou svislými ztužidly. Se základy jsou kloubově spojeny pomocí čepového kotvení na patní plech. Vodorovná síla je přenášena smykovou zarážkou. Kotvení je provedeno přes patní desku, která je přichycena předem zabetonovanými šrouby s kotevní hlavou. Styčnickový plech pro připojení sloupu ke kotvení a prvky kotvení jsou z oceli pevnostní třídy S355.

Vnitřní sloup

Vnitřní sloup (oranžová) je dlouhý 35 m, má průřez trubky 244.5x10.0 a je navržen z oceli S235. Sloup je ve třetinách rozdělen montážními spoji, které jsou provedeny styčnickovým plechem s výztuhami a šrouby. Prvek se podílí na přenosu zatížení z krovu a vodorovných nosníků do základové konstrukce. Sloup také nese nosníky schodišťových stupňů. Stabilita sloupu je zajištěna spojením s vnějšími sloupy. Sloup je kloubově uložen pomocí patní desky a kotevních šroubů dodatečně osazených.

Prstenec

Vodorovné nosníky (šedá) z rostlého dřeva C24 čtvercového průřezu o rozměrech 220x220 mm propojují vnější sloupy a tvoří prstenec. Jsou rozmístěny po výšce konstrukce. Délka prutů v každém patře je stejná, ale po výšce proměnná. Prstenec zajišťuje ztužení konstrukce ve vodorovném směru. Připojení k vnějším sloupům je kloubové pomocí svorníků a styčnickového plechu. Styčnickový plech je k vnějšímu sloupu připojen svorníky.

Nosníky vyhlídkové plošiny

Vyhlídková plošina (tmavě zelená) je tvořena nosníky ze čtvercového uzavřeného profilu SHS110x5.0 z oceli S235. Rám plošiny je tvořen dvěma vnitřními prstenci ve tvaru šestiúhelníku. Dále je tvořen čtyřmi pruty spojujícími vnější sloupy s vnitřním sloupem a dvěma pruty, které spojují vnější sloupy s rámem plošiny (spojení s vnitřním sloupem není provedeno kvůli dodržení podchodné výšky na schodišti). Nosníky slouží jako hlavní nosný prvek vyhlídkové plošiny a přenáší zatížení do sloupů, ke kterým jsou připojeny kloubově pomocí styčnickového plechu a šroubů.

Mezipodestové nosníky

Mezipodestové nosníky (světle zelená) jsou navrženy z oceli S235 čtvercového uzavřeného profilu SHS140x8.0. Nosníky tvoří mezipodestovou plošinu, která se skládá ze tří prutů spojujících vnitřní sloup s vnějšími sloupy a dalších dvou prutů propojujících prvky navzájem. Délka prutů se v každém patře liší z důvodu proměnnosti půdorysného tvaru po výšce konstrukce. Nosníky

slouží ke stabilizaci středového sloupu a roznosu zatížení do sloupů, ke kterým jsou kloubově připojeny styčnickým plechem a šrouby.

Svislá ztužidla

Svislá ztužidla (červená) jsou z kruhového uzavřeného profilu CHS101.6x6.3 oceli S235. Jsou rozmístěna po celém obvodu a výšce rozhledny kromě patra vyhlídky. Jsou navržena jako zkřížené diagonály na výšku jednoho patra a vzdálenost vnějších sloupů. V místě vstupních portálů jsou z důvodu průchodnosti uspořádány odlišně. Slouží pro přenos vodorovných sil. V patře pod vyhlídkovou plošinou jsou obvodová ztužidla doplněna o pruty, které vnikají dovnitř konstrukce a podpírají rošt vyhlídkové plošiny.

Schodišťové nosníky

Nosníky (světle modrá) tvořící schodišťové stupně jsou navrženy ze čtvercového uzavřeného profilu SHS90x6.0 z oceli S235. Schodiště je navrženo pravotočivé a na konstrukci se nachází celkem 160 schodišťových stupňů. Pruty umožňují přenos užitečného zatížení.

Krokve

Nosník krokve uložený ve sklonu 17° je obdélníkového průřezu šířky 140 mm a výšky 200 mm z rostlého dřeva C24. Prvky jsou ke sloupům připojeny kloubově pomocí svorníkového spoje se styčnickým plechem. Krokve tvoří hlavní nosný prvek střešní konstrukce, propojují vnější sloupy s vnitřním sloupem a přenáší zatížení střešním pláštěm a zatížení působící na střešní plášť.

Vaznice

Vaznice jsou navrženy dvojího průřezu, vnější vaznice(fialová) 160x200 mm a ostatní vaznice (žlutá) 100x200 mm z rostlého dřeva C24. Vaznice roznáší zatížení na krokve a zároveň vytváří podklad pro připevnění vrstev střešního pláště. Vaznice jsou posazeny na krokve a jsou nakloněny ve sklonu krokví.

Vzpěry

Vzpěry krokve (růžová) mají průřez šířky 140 mm a výšky 160 mm z rostlého dřeva C24. Jsou navrženy pro přenos zatížení z krokve na sloupy a pro zmenšení rozpětí krokve.

Založení konstrukce

Na základě orientačního výpočtu bylo s ohledem na sedání a geometrické uspořádání předběžně navrženo založení na železobetonové desce z betonu třídy C20/25. Podrobnější návrh bude určen na základě geologického průzkumu a statického posudku.

Výkaz materiálu

Podrobný výkaz materiálu viz přílohy P1 a P2.

Materiál	Hmota [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Ocel	19980,1	396,654	2,545
Dřevo	16362,5	596,552	38,958
Celkem	36342,6	993,207	41,503

Tab. 1: Výkaz materiálu

Postup výstavby

Postup výstavby je jen orientační a není ověřen statickým výpočtem. Přístup těžké techniky pro provedení spodní stavby a jeřábu na montáž je umožněn po polní cestě. Dílce budou dopraveny tahačem s návěsem.

Nejdříve se zhotoví spodní stavba – provedou se výkopové práce, položí podkladní beton, vyváže se betonářská výztuž, sestaví bednění, osadí se kotevní šrouby s kotevní hlavou a vybetonuje se železobetonová deska.

Po dosažení minimálně 80 % požadované pevnosti betonu se osadí patní desky se smykovou zarážkou a zainjektují se prostory kolem smykových zarážek. Osadí se také patní deska a chemické kotvy vnitřního sloupu.

Poté se vztyčí a ukotví spodní montážní dílec vnitřního ocelového sloupu a zajistí se kotevními lany. Na sloup se osadí schodišťové stupně.

Dva nejnižší montážní dílce sousedních vnějších sloupů se pomocí svislých ztužidel a nosníků prstence smontují v jeden celek. Vzniknou tři celky, které tvoří stěnu šestiúhelníku. Následně se montážní dílce sloupů z jednoho celku připojí na patní desky pomocí čepového spoje a zajistí se kotevními lany. Celek se mezipodestovými nosníky spojí s vnitřním sloupem.

Následuje osazení a zajištění zbylých dvou celků a montáž zbylých mezipodestových nosníků. Vnitřní ocelový sloup již není nutné provizorně zajišťovat. Tři celky se propojí pomocí nosníků prstence a svislých ztužidel. Konstrukce je již samostatná a není potřeba ji dále zajišťovat. Je možné přejít k montáži podlahových roštů.

Obdobným způsobem budou provedeny další montážní celky hlavní nosné konstrukce, které jsou spojeny montážními spoji.

Provede se montáž střešní konstrukce – osadí se krokve a k nim připojí vaznice.

Provede se montáž střešního pláště.

Po dokončení montáže hlavní nosné konstrukce se zkontrolují všechny přípoje, namontují se zábradlí a ostatní bezpečnostní vybavení.

Nakonec se upraví nástupní plochy a přilehlé okolí stavby.

Závěr

Předmětem diplomové práce bylo vypracovat statický a konstrukční návrh rozhledny na kopci Horníčí. Byly vypracovány dvě varianty řešení. Po vymodelování a vhodně zvoleném zatížení byly obě varianty posouzeny v programu Scia Engineer. Všechny prvky obou konstrukcí byly zoptimalizovány a vyhověly na mezní stav únosnosti a použitelnosti dle platných norem. Součástí práce je porovnání variant a technická zpráva, podrobný statický výpočet a výkresová dokumentace vybrané varianty konstrukce.

Seznam použitých zdrojů

1. ČSN EN 1991-1-1 (730035): Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. 2004.
2. ČSN EN 1991-1-1 (730035): Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. 2004.
3. ČSN EN 1991-1-1 (730035): Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. 2007.
4. ČSN EN 1993-1-1 (731401): Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.
5. ČSN EN 1993-1-8 (731401): Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků. 2006.
6. ČSN EN 1993-3-1 (731431): Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 3-1: Věže, stožáry a komíny – Věže a stožáry. 2007.
7. ČSN EN 1995-1-1 (731701): Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 2006.
8. ČSN ISO 12494 (730034): Zatížení konstrukcí námrazou. 2018.
9. Dekwood: Produkty [online]. [cit. 2020-09-30]. Dostupné z: <https://dekwood.cz/produkty/bsh>
10. Feron: Velkoobchod hutním materiálem [online]. [cit. 2020-09-30]. Dostupné z: <https://online.ferona.cz>
11. HILTI. Produkty [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz>
12. HORÁČEK, Martin. Prvky kovových konstrukcí: Podklady do cvičení. Dokument [online]., s. 32 [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/KDK/horacek.m1/vyuka.html>
13. LIGNOFIX. Lignofix Stabil [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://www.lignofix-morava.cz>
14. Mapy: poloha a terén [online]. [cit. 2020-10-09]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

15. NĚMEČEK, Petr. Efektivní, ekologická a ekonomicky přívětivá protipožární ochrana konstrukcí. *Konstrukce: Odborný časopis pro stavebnictví a strojírenství* [online]. 16.7.2019 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://old.konstrukce.cz/clanek/efektivni-ekologicka-a-ekonomicky-privetiva-protipozarni-ochrana-konstrukci>
16. PROFESIS: Profesní informační systém ČKAIT. *Dokument ČKAIT* [online]. [cit. 2020-10-16]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz>
17. Scia Engineer: Technická podpora [online]. [cit. 2020-10-16]. Dostupné z: <https://www.scia.net/cs/support>
18. SOLAŘ, Jaroslav. *Konstrukční ochrana dřevěných prvků* [online]. 8.9.2014 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/drevene-konstrukce/11686-konstrukcni-ochrana-drevenych-prvku>

Seznam obrázků

Obr. 1: Umístění stavby v rámci České republiky a detail oblasti.....	9
Obr. 2: Pohled z dronu na mýtinu, na které je plánované místo výstavby.....	10
Obr. 3: Výhled z vrcholu kopce Horníčí.....	10
Obr.4: Dispoziční řešení konstrukce.....	11
Obr.5: Konstrukční model rozhledny.....	14

Seznam tabulek

Tab. 1: Výkaz materiálu.....	17
------------------------------	----

Seznam příloh

P1 – Statický výpočet a podrobný posudek vybrané varianty

P2 – Výkresová dokumentace

P2.01 – Výkres kotvení	1:50/1:20
P2.02 – Pohledy a řez konstrukcí	1:75
P2.03 – Půdorysy	1:50
P2.04 – Detaily 1	1:5
P2.05 – Detaily 2	1:5
P2.06 – Konstrukční výkres montážního celku	1:20/1:10
Výkaz materiálu	