

POSOUZENÍ MOŽNOSTI INSTALACE FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Peter Kleiman

Název objektu:	Administratíva Areál firmy EKOLTES a.s.
Investor:	EKOLTES Hranice a.s. Zborovská 606, Hranice I-Město 753 01 Hranice, IČO : 61974919
Odpovědný projektant:	Ing. Peter Kleiman
Vypracoval:	Ing. Samuel Domorák
Kontroloval:	Ing. Ján Gazda
Číslo zakázky:	23_0230
Datum vypracování:	říjen 2023

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektu je statické posouzení možnosti instalace fotovoltaických panelů na stávající střešní konstrukci objektu administrativy v areálu firmy EKOLTES a.s. Hranice.



Obr. 1: Řešený objekt (vyznačený červenou)

2. PODKLADY

- Původní projektová dokumentace
- Obhlídka a zaměření objektu – 9/2023 (Ing. Gazda, Ing. Kleiman)

3. STRUČNÝ POPIS OBJEKTU

Jedná se o uzavřený zděný objekt s dřevěnou střešní konstrukcí o rozměrech cca 20,45m x 11,85m.

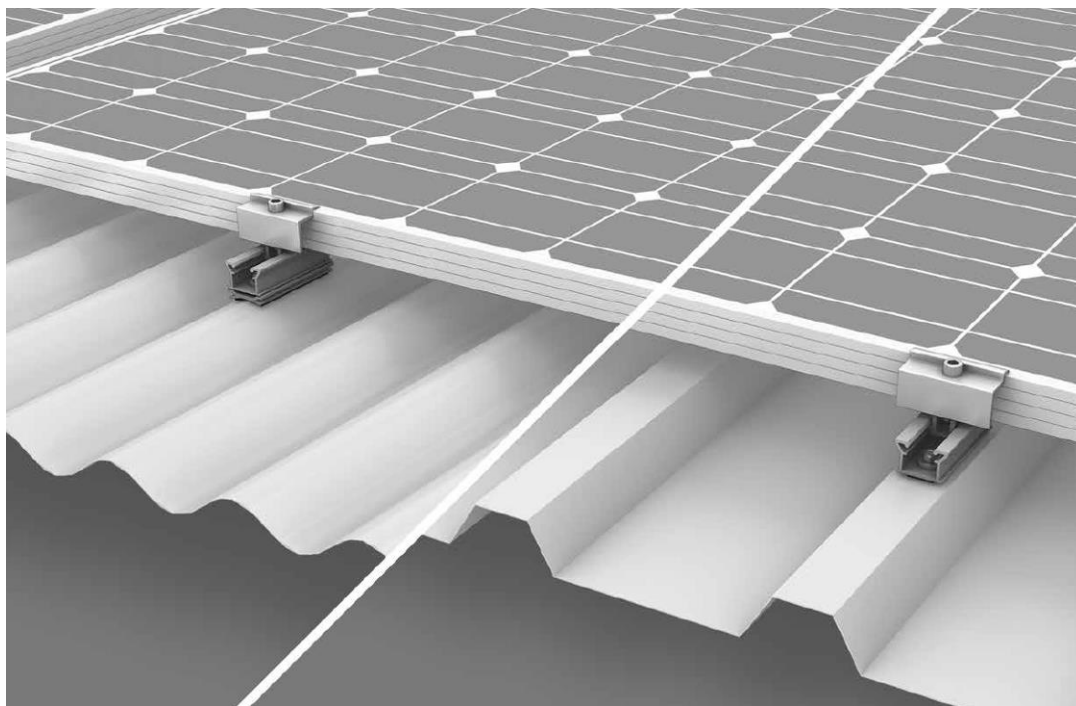
Nosná konstrukce zastřešení je zhotovena z dřevěných krokví, vaznic, sloupků, pásků a kleštín. Všechny rozměry lze vyčíst z původní projektové dokumentace. Osová vzdálenost krokví je od 800mm do 1000mm..

Konstrukce střešního pláště se skládá z tepelné izolace a plechové krytiny.

4. DODATOČNÉ OSADENIE FOTOVOLTAICKÝCH PANELOV NA STRECHE OBJEKTU

Fotovoltaické panely lze osadit na střeše objektu dílny za těchto podmínek:

- **použít panely do hmotnosti 20 kg/m²**
- sklon panelů ztotožnit se sklonem střechy
- Odsazení panelů od konstrukce střešního pláště bude max. 150mm
- fotovoltaické panely, resp. jejich podpěrné konstrukce budou kotveny k nosné konstrukci zastřešení (způsob kotvení i místa ukotvení budou upřesněny v podrobném projektu)
- **na střechu nesmí být dodáváno žádné další přetížení kromě toho, co bylo uvažováno ve statickém výpočtu (sníh, vítr, opláštění a fotovoltaické panely). To znamená, že fotovoltaické panely nemohou být stabilizovány betonovými kostkami ani jinými gravitačními stabilizačními prvky**
- předpokladem spolehlivého osazení fotovoltaických panelů je to, aby dřevěná konstrukce byla provedena podle platné projektové dokumentace
- kotvení fotovoltaických panelů, resp. jejich roznášecí konstrukce, bude muset být navrženy statikem



Obr. 2. : Příklad systému osazení FV panelů

5. POZNÁMKY

Před zahájením stavebních prací je nutné ověřit na stavbě všechny předpoklady statického výpočtu a projektu. Je nutné ověřit polohu dimenze a stav všech dotčených nosných konstrukcí. jakékoliv poškození, deformace a jiné závady a poruchy je nutné konzultovat s projektantem.

Rozměry všech nových jako i stávajících konstrukcí je nutné prověřit na stavbě a rozměry nových konstrukcí případně podle skutečného stavu přizpůsobit a upravit! Všechny úpravy a změny se musí odsouhlasit a posoudit projektantem!

Vzhledem k technologickým postupům při opravě objektu je nutno dbát na dodržování všech platných předpisů v ČR pro BOZP. Realizaci bude provádět odborná firma s příslušným oprávněním, s odpovídajícím předmětem podnikání za stálého dozoru jejího odpovědného pracovníka. Bude garantovat správné technické řešení a technologické postupy jako i použití vhodných a předepsaných materiálů. Kvalifikované práce budou provádět pracovníci s patřičnou atestací nebo proškolením. Na stavbě budou dodržována všechna nařízení a normy IBP a ČSN související s bezpečností práce.

V případě odhalení nových anebo nepředpokládaných skutečností při realizaci bezodkladně přizvat projektanta, anebo jinou oprávněnou a odborně způsobilou osobu!

6. ZÁVĚR

Předmětem tohoto projektu bylo statické posouzení možnosti instalace fotovoltaických panelů na stávající střešní konstrukci objektu administrativy v areálu firmy EKOLTES a.s. Hranice.

Na základě výsledků analýzy nosné konstrukce stávajícího objektu dílny, lze konstatovat, že instalace fotovoltaických panelů na střechu posuzovaného objektu je ze statického hlediska přípustná v sedlové části střechy, za podmínek uvedených v kapitole 4.

7. LITERATÚRA

Seznam použité literatury

- [1] ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
- [2] ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [3] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, březen 2004.
- [4] ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [5] ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení sněhem.
- [6] ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.

- [7] [ČSN EN 1992-1-1](#) Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [8] ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [9] ČSN EN 13670. Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení.

DOPLNĚNÍ NORMY NA DREVO

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

V Trnave, 10/2023

Vypracoval: Ing. Samuel Domorák

PŘÍLOHY

**FOTODOKUMENTACE
STATICKÝ VÝPOČET
PŮVODNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**



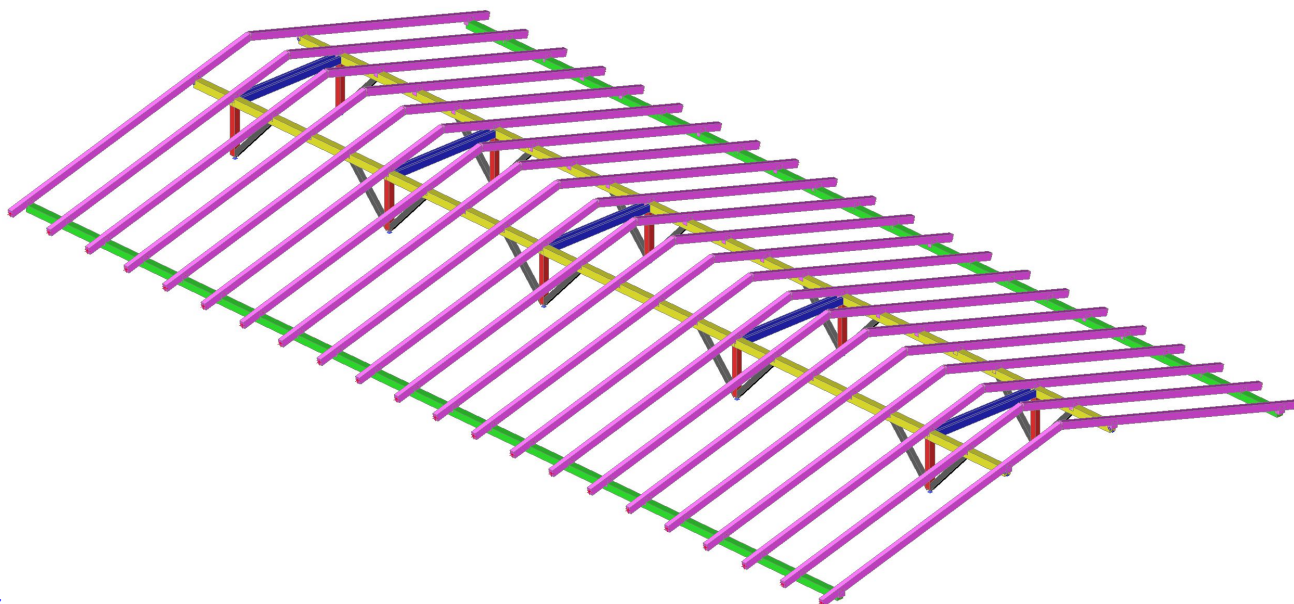


1. Obsah

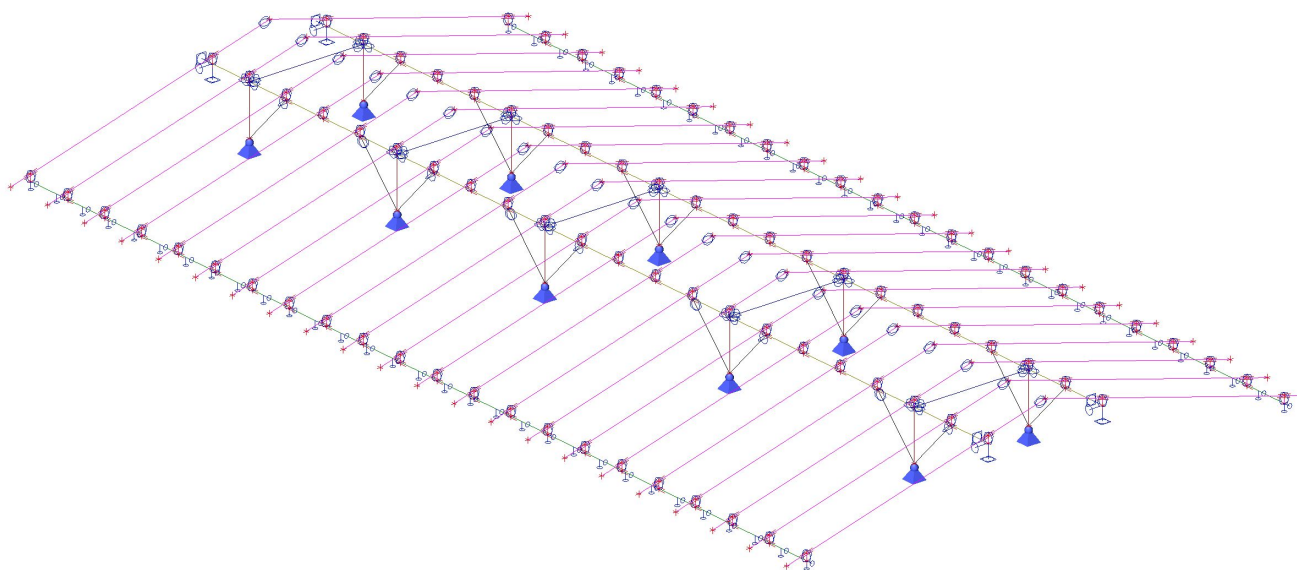
1. Obsah	1
2. MODEL KONŠTRUKCIE	2
2.1. Výpočtový model	2
2.2. Statická schéma	2
2.3. Statická schéma	3
2.4. Prierezy	3
3. ZATIAŽENIE	3
3.1. Zatiažovacie stavy	3
3.2. Zatiažovacie skupiny	4
3.3. Kombinácie	4
3.4. Skupiny výsledkov	4
3.5. LC2 - Stále zatiaženie	5
3.6. LC3 - Fotovoltika	5
3.7. LC4 - Sneh 100%+100%	6
3.8. LC5 - Sneh 100%+50%	6
3.9. LC6 - Sneh 50%+100%	7
3.10. LC7 - Sneh mimoriadny	7
4. VÝSLEDKY	8
4.1. Prázdna väzba	8
4.1.1. 1D vnútorné sily; N	8
4.1.2. 1D vnútorné sily; M _y	8
4.1.3. 1D vnútorné sily; V _z	9
4.1.4. 1D napätia; σ_x	9
4.1.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	10
4.2. Plná väzba	10
4.2.1. 1D vnútorné sily; N	10
4.2.2. 1D vnútorné sily; M _y	11
4.2.3. 1D vnútorné sily; V _z	11
4.2.4. 1D napätia; σ_x	12
4.2.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	12
4.3. Stredová väznica	13
4.3.1. 1D vnútorné sily; N	13
4.3.2. 1D vnútorné sily; M _y	13
4.3.3. 1D vnútorné sily; V _z	14
4.3.4. 1D napätia; σ_x	14
4.3.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	15
4.4. Stply + pásiky	15
4.4.1. 1D vnútorné sily; N	15
4.4.2. 1D napätia; σ_x	16
4.4.3. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok	16

2. MODEL KONŠTRUKCIE

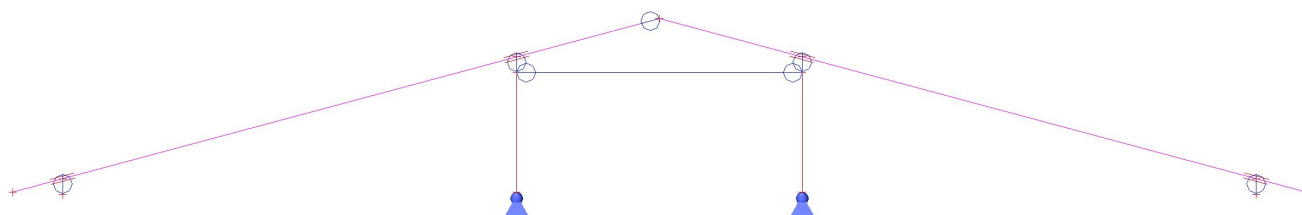
2.1. Výpočtový model



2.2. Statická schéma



2.3. Statická schéma



2.4. Prierezy

Názov	Typ	Materiálová položka	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Farba
	Detailný				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1 - Krokva	RECT 100; 140	C24 (EN 338)	drevo	1,4000e-02	1,1673e-02 1,1670e-02	2,2867e-05 1,1667e-05	3,2667e-04 2,3333e-04	4,0028e-04 2,8592e-04	
CS2 - Stĺpik	RECT 120; 120	C24 (EN 338)	drevo	1,4400e-02	1,2004e-02 1,2004e-02	1,7280e-05 1,7280e-05	2,8800e-04 2,8800e-04	3,5290e-04 3,5290e-04	
CS3 - Vážnica	RECT 140; 160	C24 (EN 338)	drevo	2,2400e-02	1,8675e-02 1,8673e-02	4,7787e-05 3,6587e-05	5,9733e-04 5,2267e-04	7,3194e-04 6,4045e-04	
CS4 - Pomurnica	RECT 140; 140	C24 (EN 338)	drevo	1,9600e-02	1,6339e-02 1,6339e-02	3,2013e-05 3,2013e-05	4,5733e-04 4,5733e-04	5,6039e-04 5,6039e-04	
CS5 - Hambálok	2 Obdl 50; 140; 100	C24 (EN 338)	drevo	1,4000e-02	1,1680e-02 1,1668e-02	2,2867e-05 8,1667e-05	3,2667e-04 8,1667e-04	4,0028e-04 7,6925e-04	
CS6 - Pásiky	RECT 100; 100	C24 (EN 338)	drevo	1,0000e-02	8,3366e-03 8,3366e-03	8,3333e-06 8,3333e-06	1,6667e-04 1,6667e-04	2,0423e-04 2,0423e-04	

3. ZAŤAŽENIE

3.1. Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
LC2	Stále zaťaženie	Stále Štandard	LG1			
LC3	Fotovoltaika	Stále Štandard	LG1			

Projekt Ekoltest - Administratíva

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LC4	Sneh 100%+100% Štandard	Premenné Statické	LG2		Strednodobé	Žiadny
LC5	Sneh 100%+50% Štandard	Premenné Statické	LG2		Strednodobé	Žiadny
LC6	Sneh 50%+100% Štandard	Premenné Statické	LG2		Strednodobé	Žiadny
LC7	Sneh mimoriadny Štandard	Premenné Statické	LG3		Strednodobé	Žiadny

3.2. Zaťažovacie skupiny

Názov	Zaťaženie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Výberová	Sneh
LG3	Mimoriadne	Výberová	

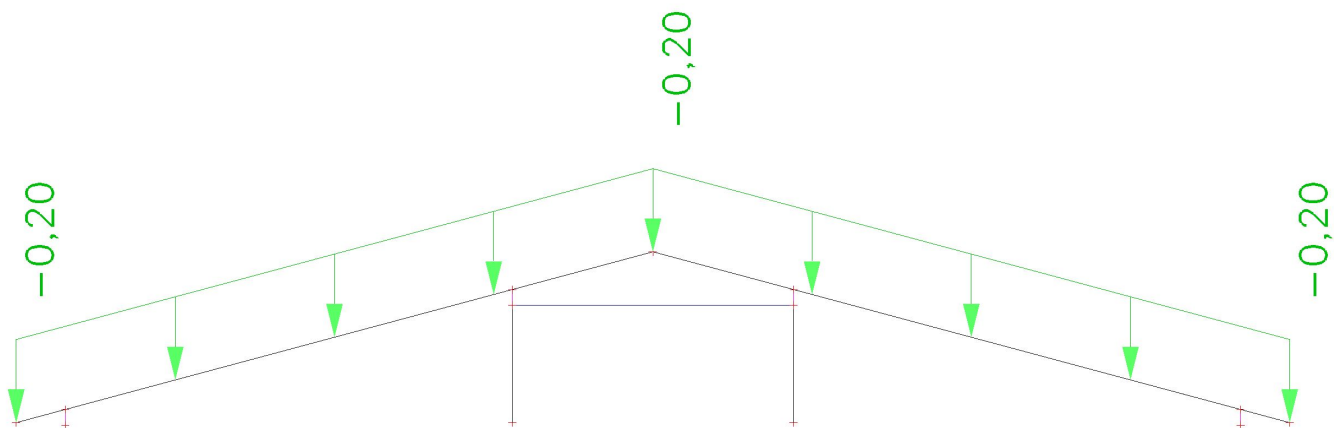
3.3. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zaťaženie	1,000
			LC3 - Fotovoltika	1,000
			LC4 - Sneh 100%+100%	1,000
			LC5 - Sneh 100%+50%	1,000
			LC6 - Sneh 50%+100%	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zaťaženie	1,000
			LC3 - Fotovoltika	1,000
			LC4 - Sneh 100%+100%	1,000
			LC5 - Sneh 100%+50%	1,000
			LC6 - Sneh 50%+100%	1,000
MSU mimoriadna		EN-Mimoriadne 1	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - Stále zaťaženie	1,000
			LC3 - Fotovoltika	1,000
			LC7 - Sneh mimoriadny	1,000

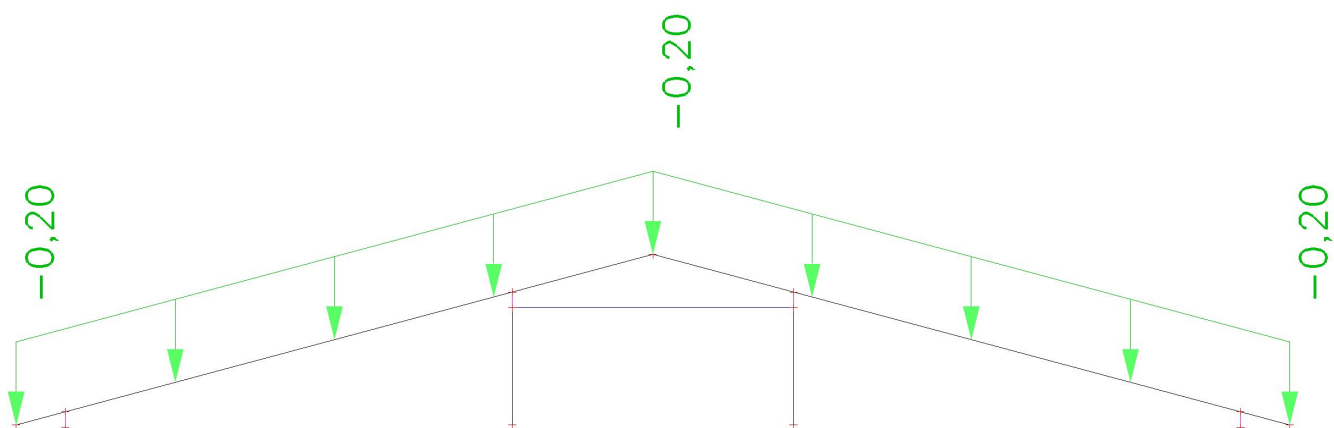
3.4. Skupiny výsledkov

Názov	Výpis
Všetky MSÚ	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B MSU mimoriadna - EN-Mimoriadne 1
Všetky MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Všetky MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B MSU mimoriadna - EN-Mimoriadne 1 MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

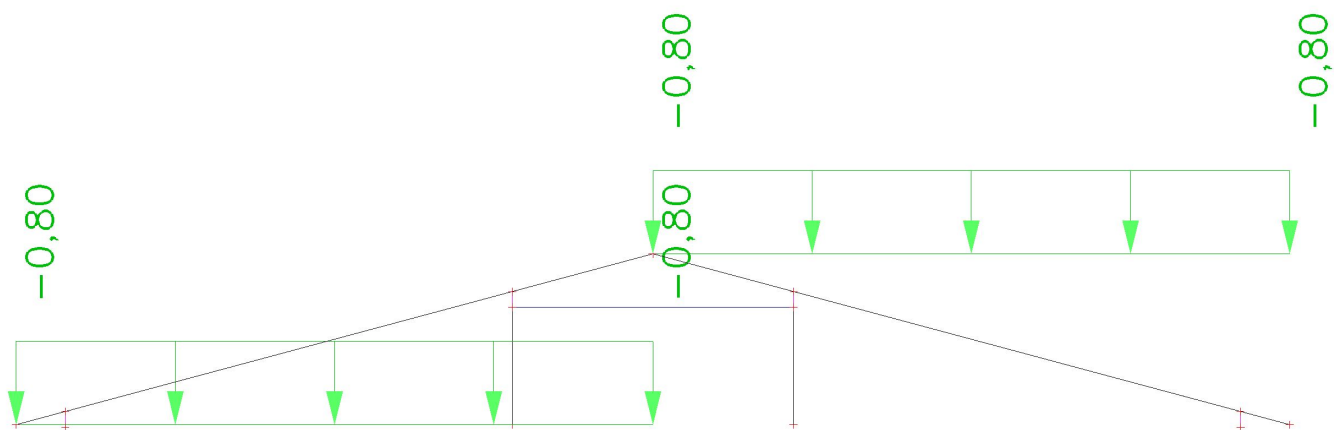
3.5. LC2 - Stále zaťaženie



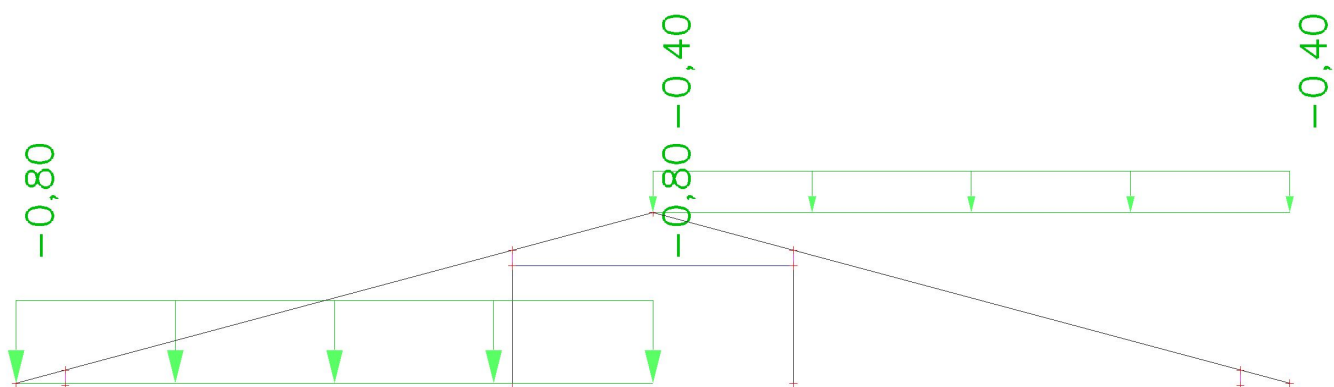
3.6. LC3 - Fotovoltika



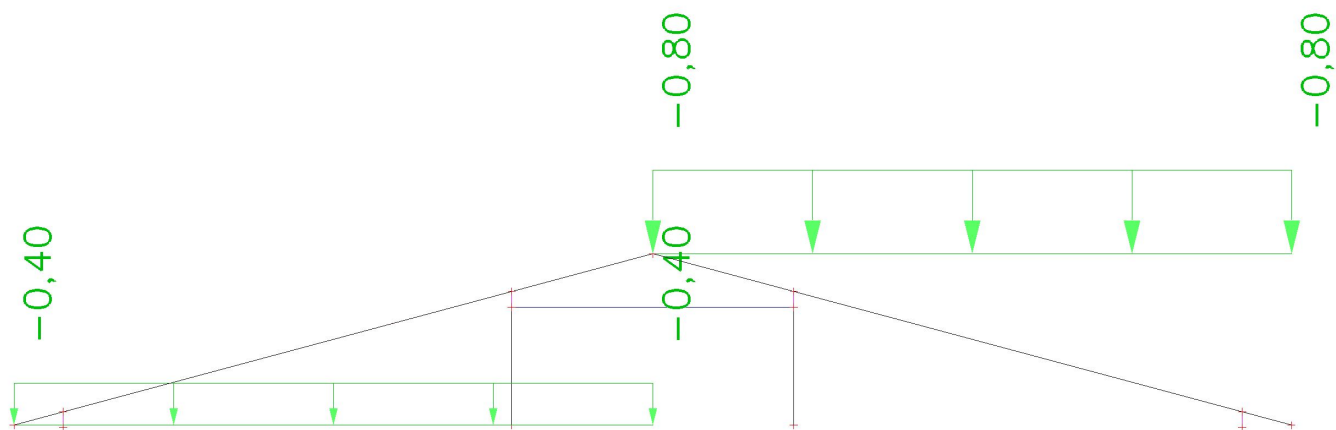
3.7. LC4 - Sneh 100%+100%



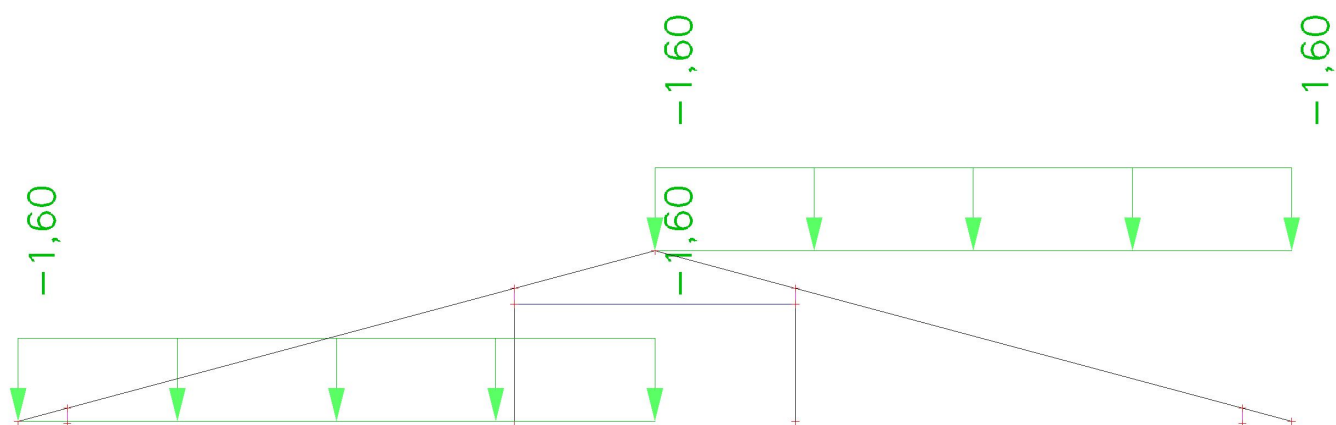
3.8. LC5 - Sneh 100%+50%



3.9. LC6 - Sneh 50%+100%



3.10. LC7 - Sneh mimoriadny



4. VÝSLEDKY

4.1. Prázdba väzba

4.1.1. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: N

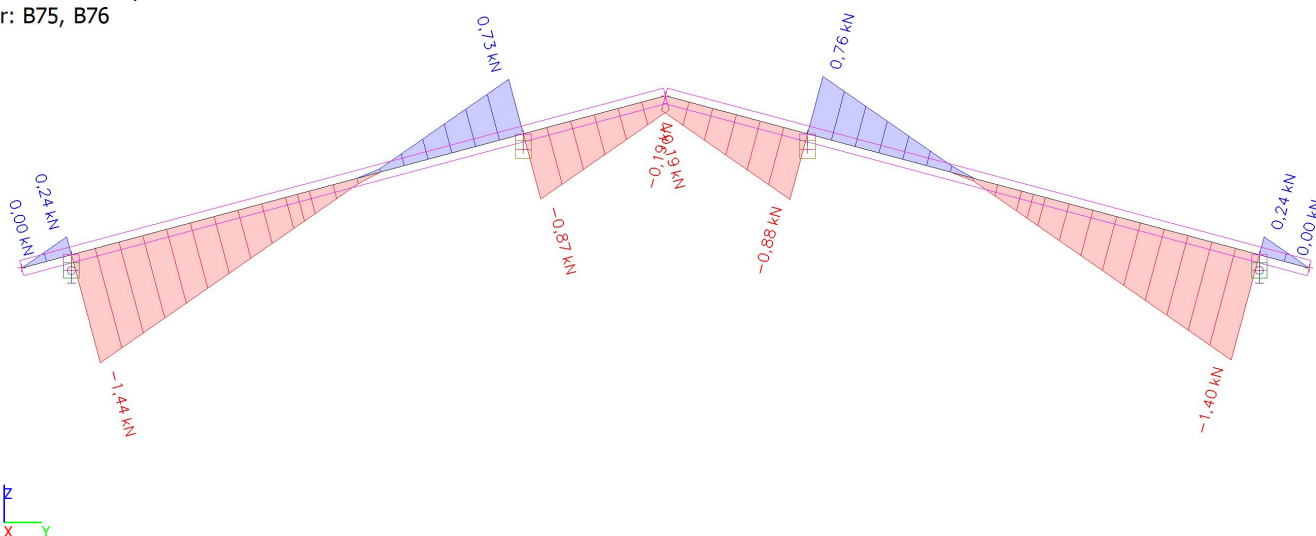
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B75, B76



4.1.2. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: M_y

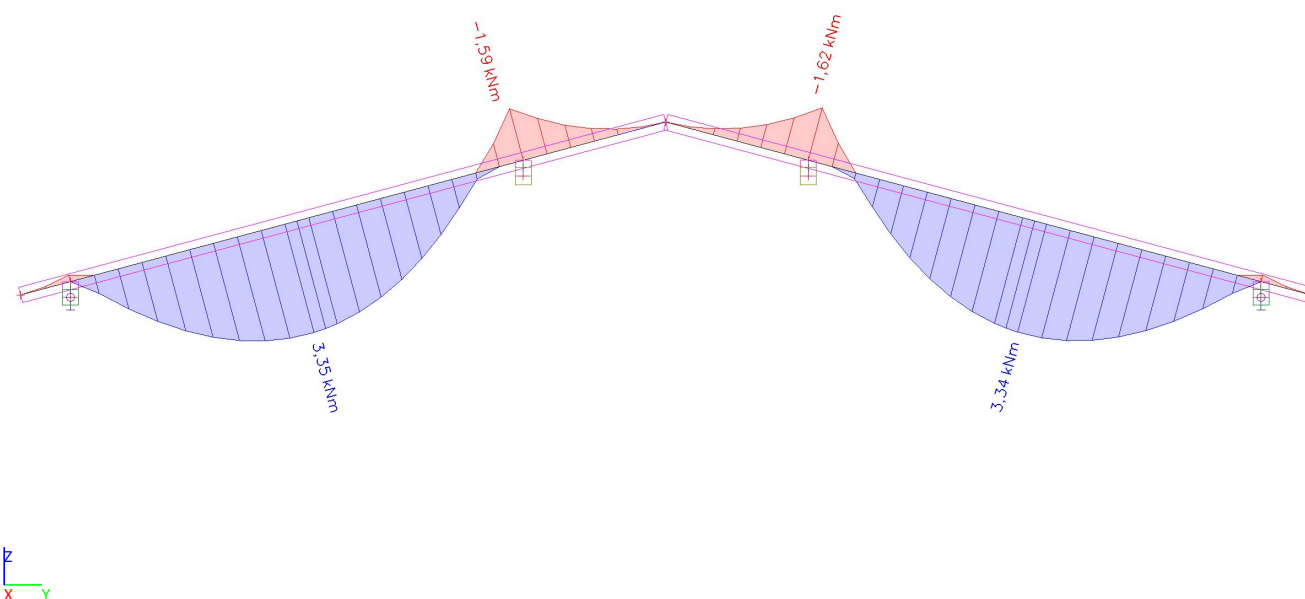
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: B75, B76



4.1.3. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: V_z

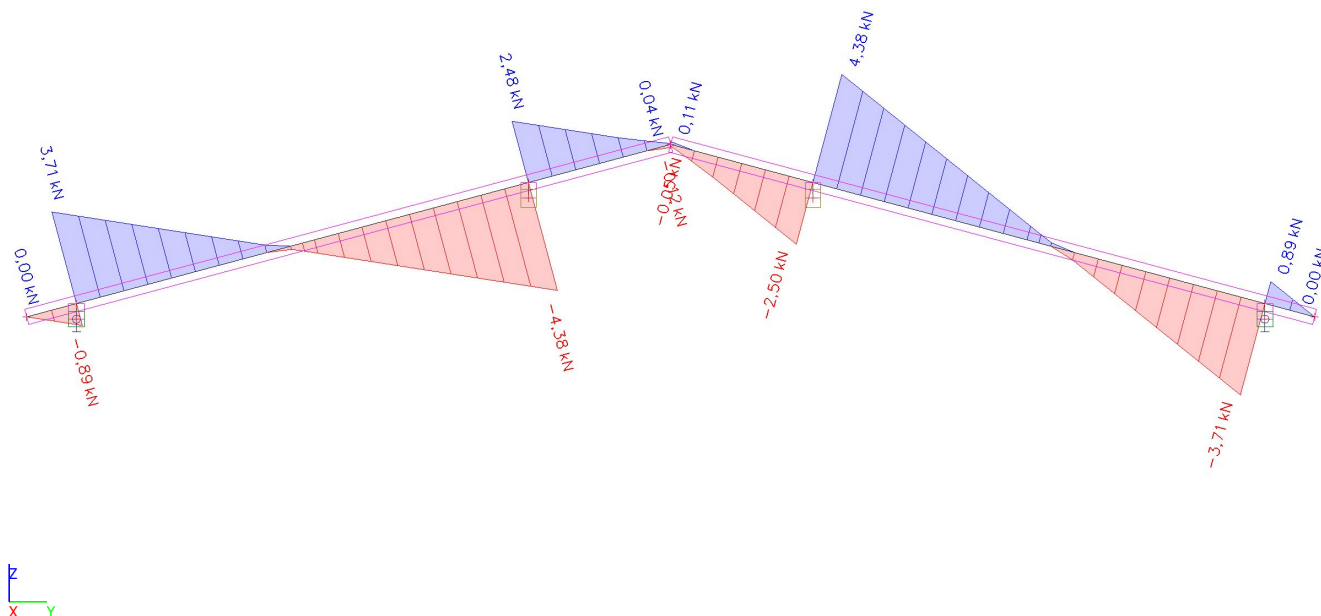
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B75, B76



4.1.4. 1D napätia; σ_x

Hodnoty: σ_x

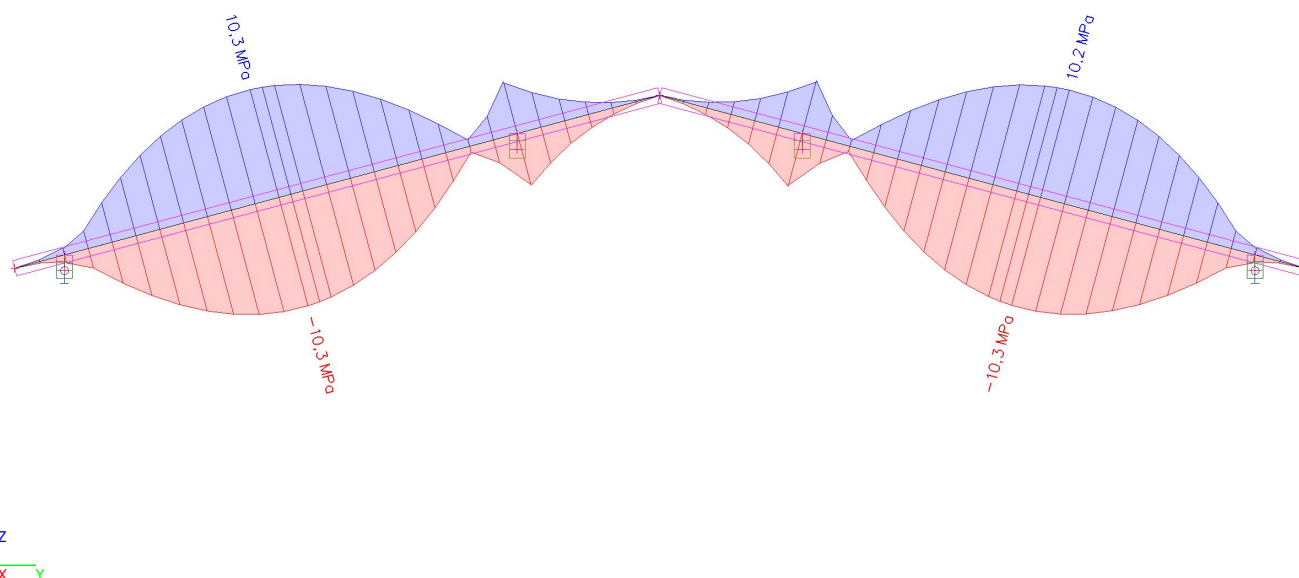
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

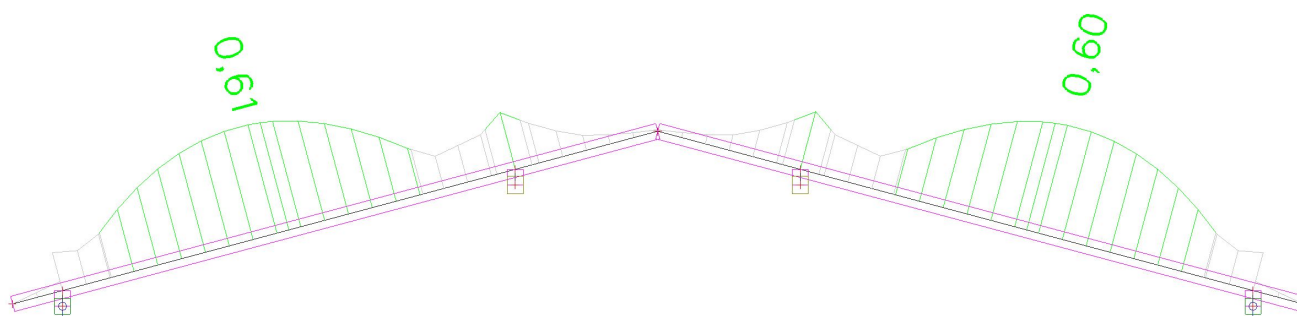
Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: B75, B76



4.1.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok



4.2. Plná väzba

4.2.1. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: **N**

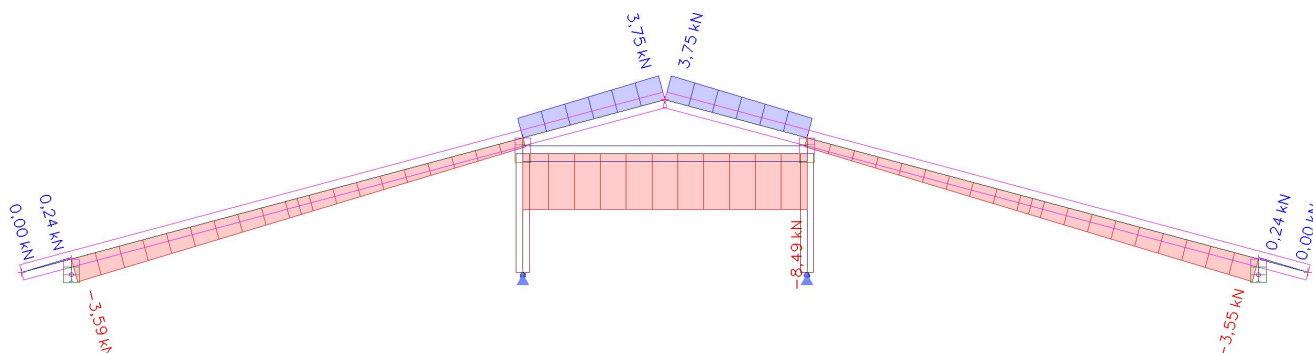
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B123, B124, B211



Projekt Ekoltest - Administratíva

4.2.2. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: M_y

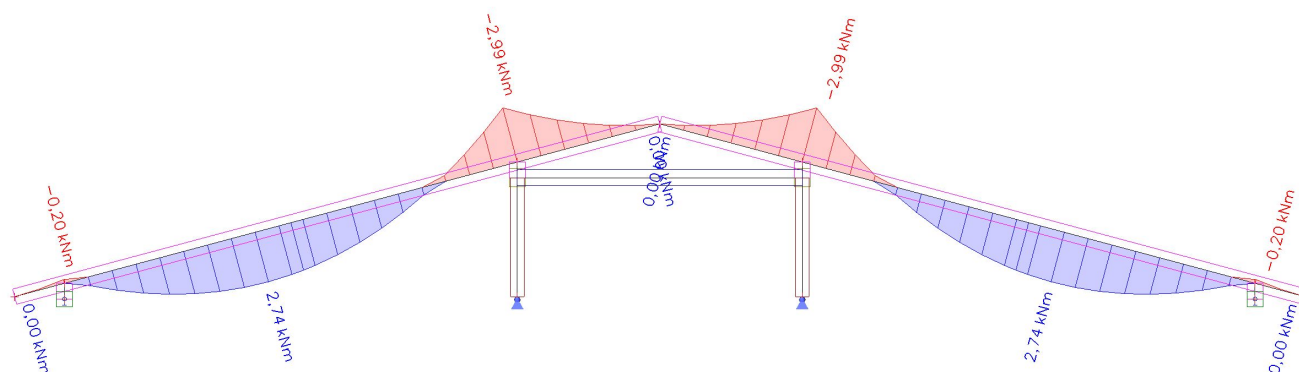
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B123, B124



4.2.3. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: V_z

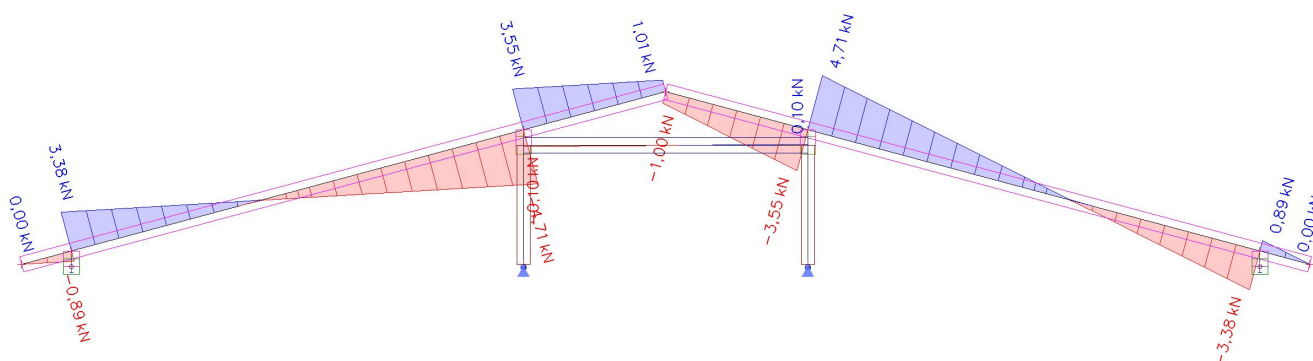
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B123, B124, B211



4.2.4. 1D napätia; σ_x

Hodnoty: σ_x

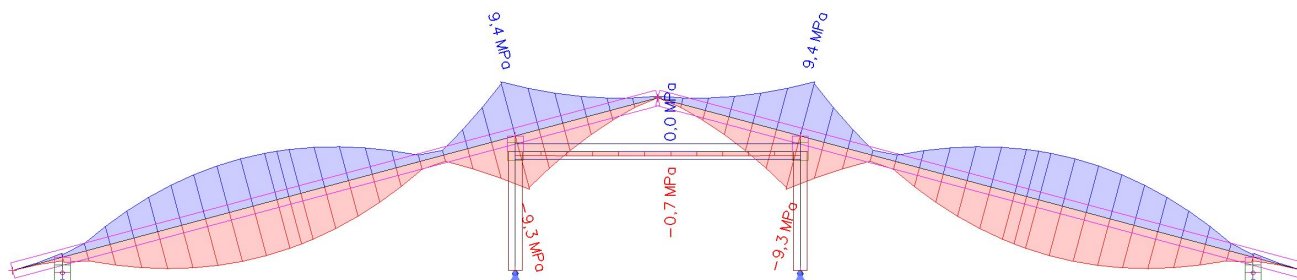
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

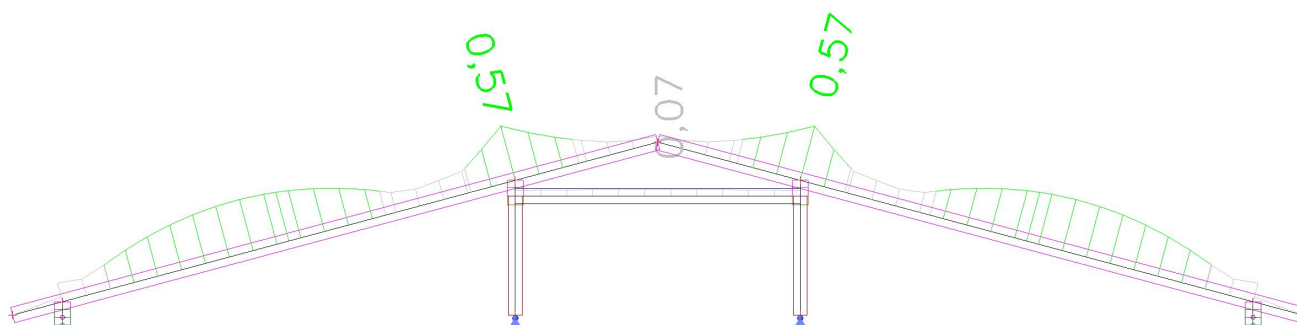
Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: B123, B124, B211



4.2.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok



4.3. Stredová väznica

4.3.1. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: N

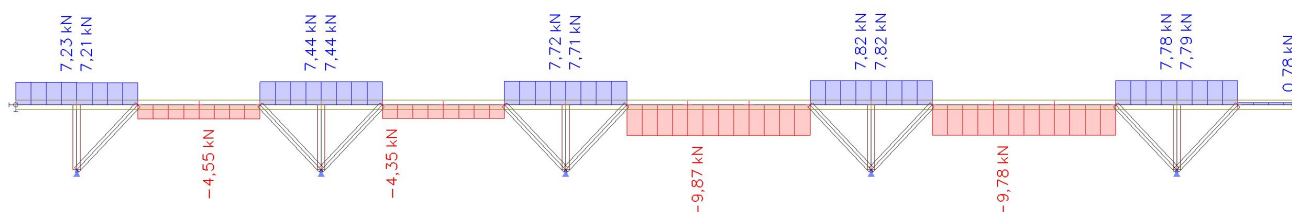
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B45, B214..B218



4.3.2. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: M_y

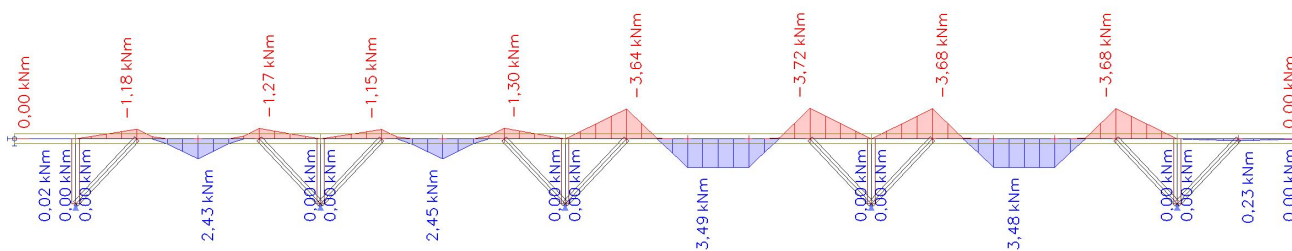
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B45, B214..B218



Projekt Ekoltest - Administratíva

4.3.3. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: V_z

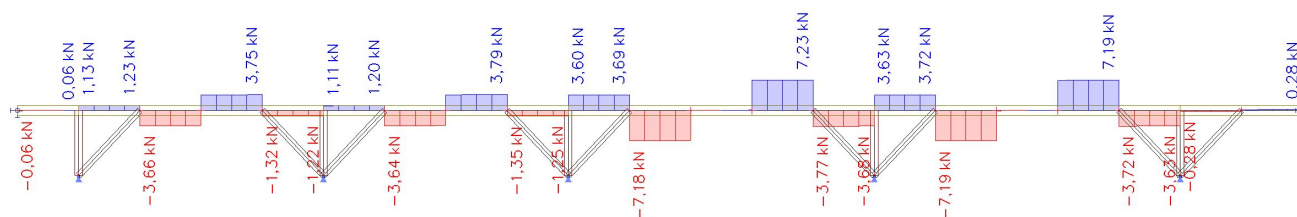
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B45, B214..B218



4.3.4. 1D napätia; σ_x

Hodnoty: σ_x

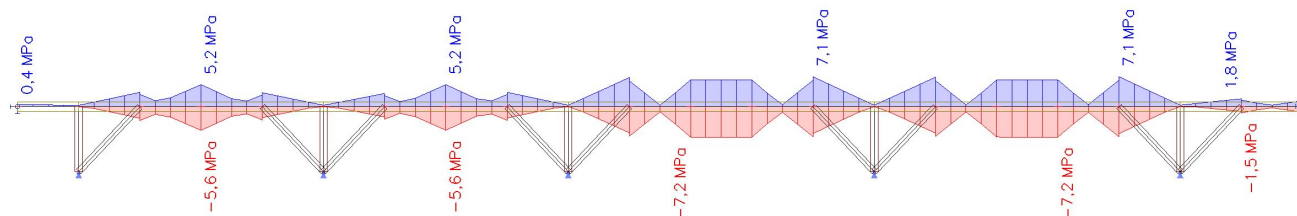
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

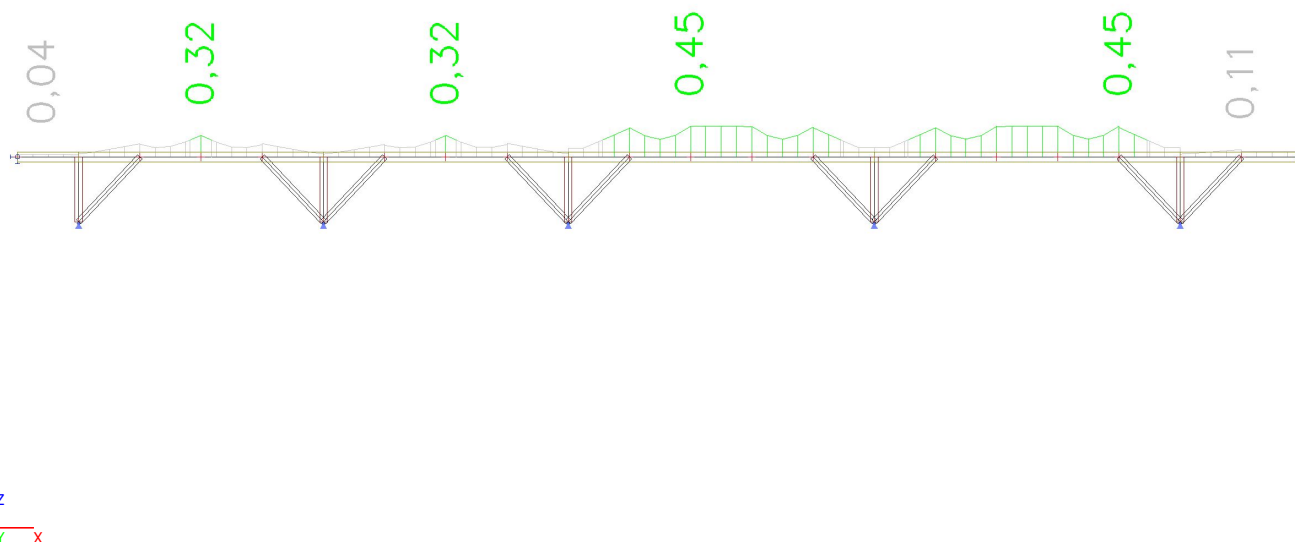
Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: B45, B214..B218



4.3.5. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok



4.4. Stply + pásiky

4.4.1. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: **N**

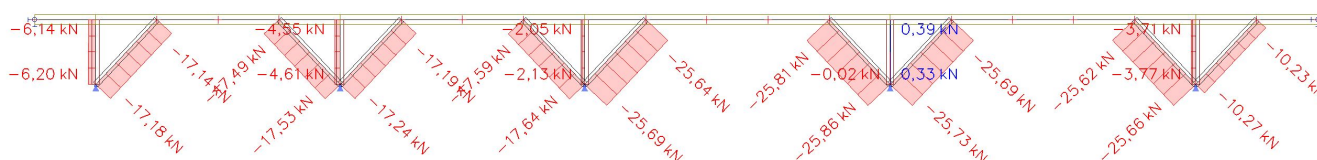
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: B180, B184, B185, B189..B191,
B195..B197, B201..B203, B208, B209



Projekt Ekoltest - Administratíva

4.4.2. 1D napätia; σ_x

Hodnoty: σ_x

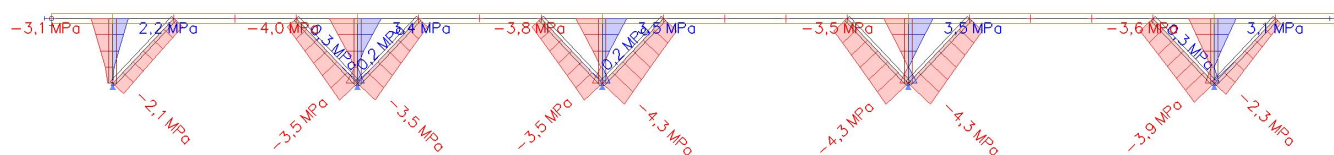
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

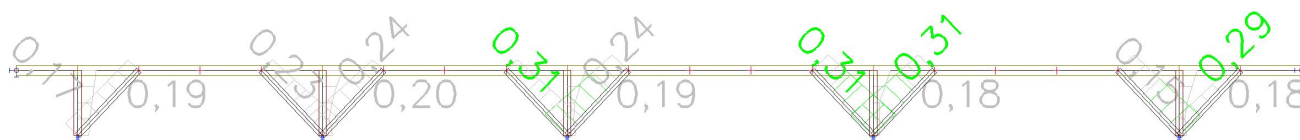
Súradný systém: Hlavné

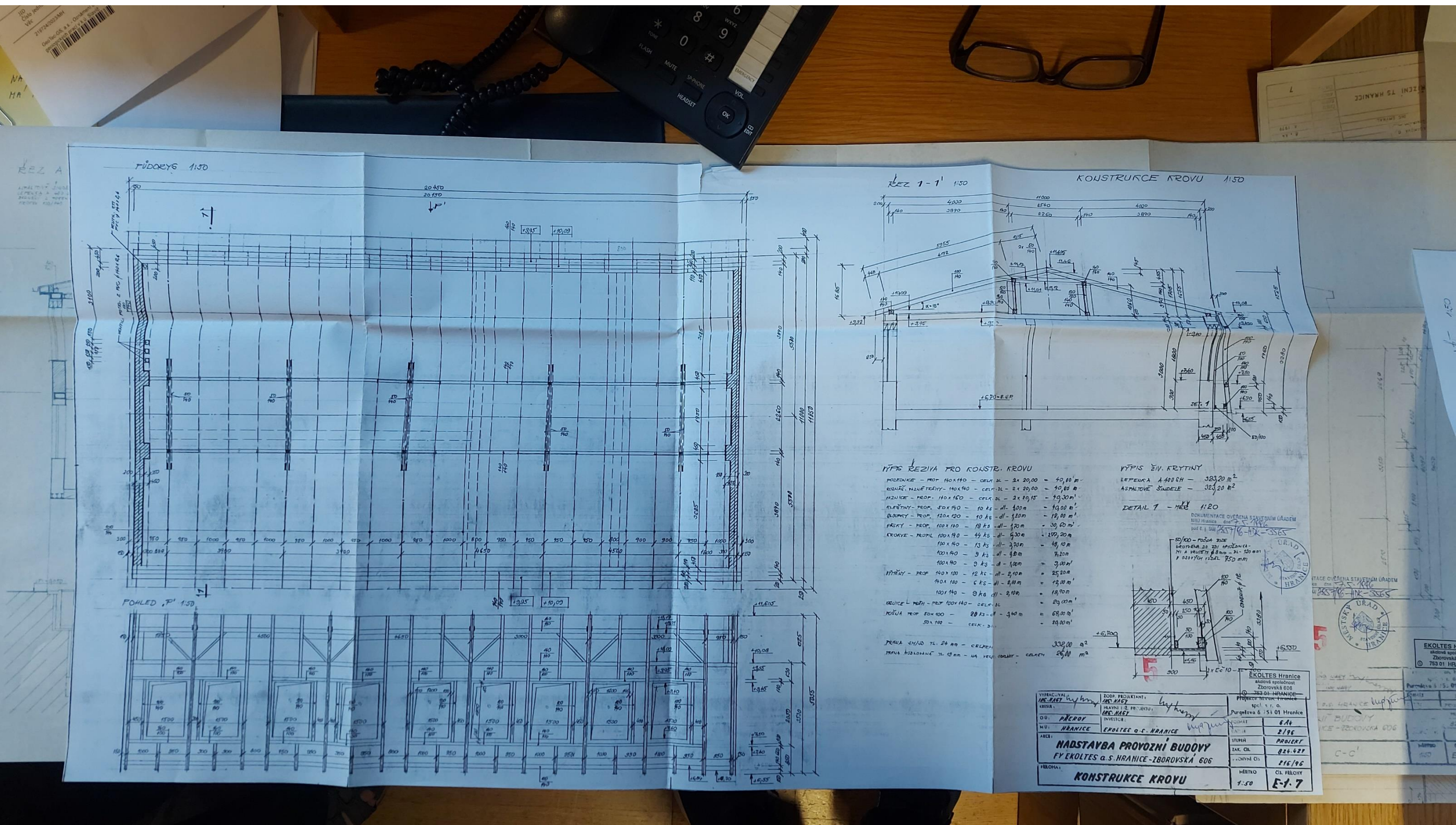
Extrém 1D: Prvok

Výber: B180, B184, B185, B189..B191,
B195..B197, B201..B203, B208, B209

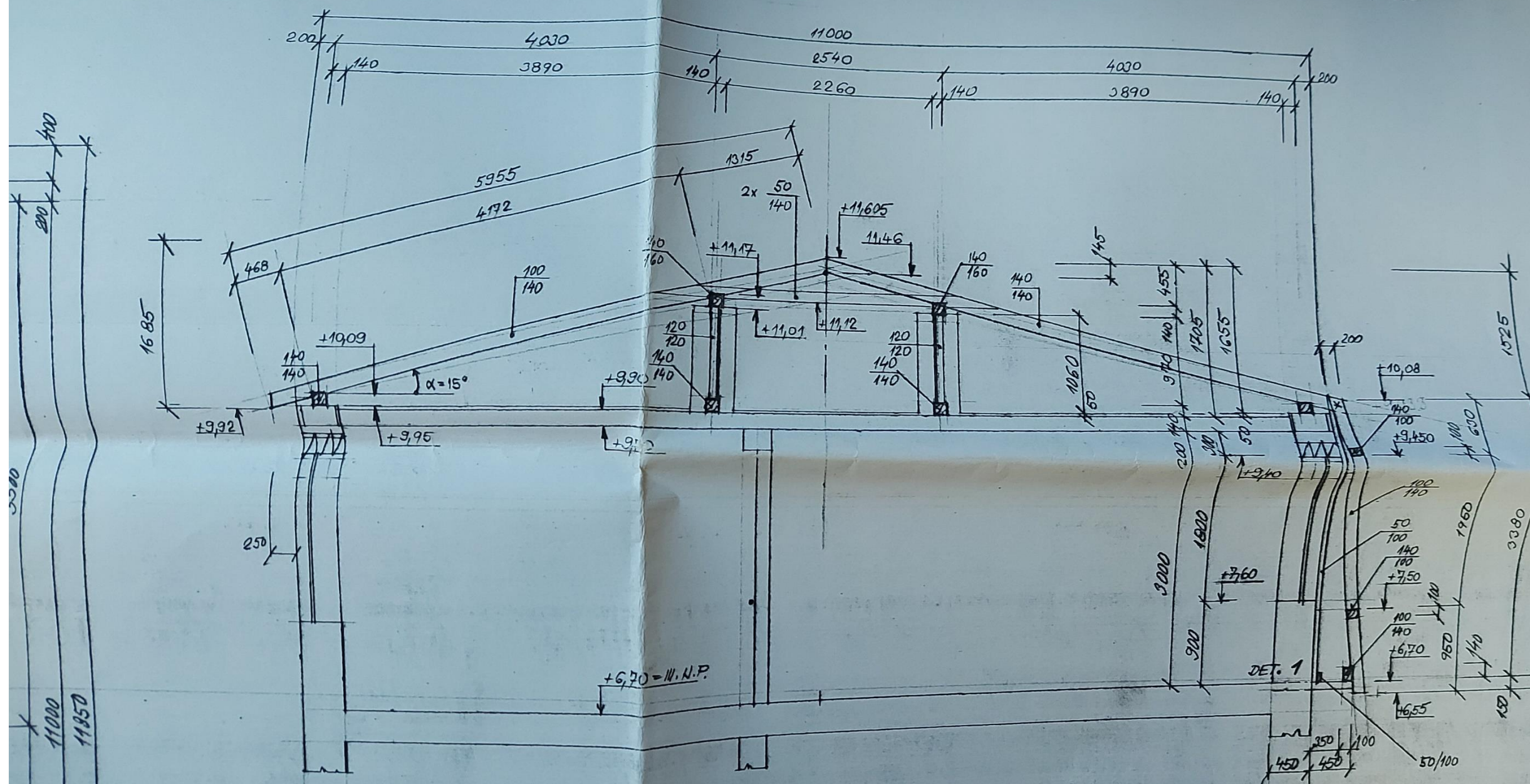


4.4.3. Posudok dreva podľa MSÚ; Jednotkový posudok





KONSTRUKCE KROVU 1:50



WYPIŚC 511 KRYTYNY

