

Statický posudok stavby

v zmysle zákona č.138/1992 Zb.

Táto projektová dokumentácia tvorí nedeliteľnú súčasť prijatého ohlásenia drobnej stavby, stavebných úprav a udržiavacích prác

č. SÚ-2019/789-002-fm

zo dňa 14.06.2019

je podkladom pre ich uskutočňovanie.

Podpis [Signature]



[Signature]
podpis spracovateľa posudku

Predmet statického posudku : **Priťaženie strešnej konštrukcie fotovoltaickými panelmi**
Názov stavby : **Fotovoltaické panely jestv.objektov HVB a MTZ**
Miesto stavby : **Areál a.s. Levické mliekarne LEVICE**
Investor/objednávateľ : **Levické mliekarne a.s.**
Júrska cesta 2, SK-934 01 LEVICE

Autorizačné registračné číslo SKSI spracovateľa : **0369*13**
Číslo zákazky : **003-MT/2019**
Dátum vypracovania : **Január 2019**

- A. Použitá literatúra
- B. STN EN normy
- C. Podklady
- D. Technická správa k posúdeniu jestvujúcej železobetónovej konštrukcie
 - D.1 Popis konštrukčného systému
 - D.2 Posúdenie nosného panelu strechy
 - D.3 Záver posudku
 - Stále zaťaženie strešného plášťa
 - Klimatické zaťaženie snehom
 - Numerické a grafické výsledky posúdenia panelu

A. Použitá literatúra

- | | | |
|-------------------|--|------------------------|
| [1] Králik a kol. | Statická analýza konštrukčných systémov | (STU Bratislava/1992) |
| [2] Harvan a kol. | Betónové konštrukcie | (SVŠT Bratislava/1990) |
| [3] Bilčík a kol. | Betónové konštrukcie podľa STN EN 1992-1-1 | (STU Bratislava/2008) |

B. Normy

Eurokód 0 ⇔ **STN EN 1990** Zásady navrhovania. Príloha A1 - Budovy

Eurokód 1 ⇔ **STN EN 1991** Zaťaženia konštrukcií
Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov

Eurokód 2 ⇔ **STN EN 1992** Navrhovanie betónových konštrukcií
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

C. Podklady

Východiskové podklady na vypracovanie statického posudku pre umiestnenie fotovoltaických panelov na plochej streche jestvujúcich objektov (HVB a MTZ) firmy Levické mliekame a.s. LEVICE :

- technické údaje zaťaženia strechy (projektant)

Od: Ing. Matej Gálus <mgalus@solarservis.eu>
Odoslané: štvrtok 24. januára 2019 16:25
Komu: Pavel Kyselica
Predmet: Zaťaženie strechy HVB pre 354 panelov
Prílohy: Pole-HVB.png; zavazia-mapa-HVB.png

Zdravím pán Kyselica

mám vypočítané zaťaženia pre strechu **HVB** podľa doporučení výrobcu, snehových a veterných dát v danej lokalite:

Závažia: 6 366,64 kg
FV panely: 6 372 kg
Konštrukcia: 806,559 kg

Spolu: 13 545,19 kg

Zaťaženie je rozmiestnené po streche v priečných pásoch s roztečou 1.7m rovnako ako na streche MTZ. Vid' mapu závaží v prílohe.

Plocha strechy je 1072 m²

Zaťaženie na 1m² je teda 13 545,19 kg / 1072 m² = 12,635 kg/m²

- [jestv.projektová dokumentácia](#)

č.10 šalovací výkres

č.10A strecha

č.11 šalovanie

č.12 šalovací výkres

č.13,č.14 sklad. Väzníkov

č.15 rez

č.16, č.17 skladací plán

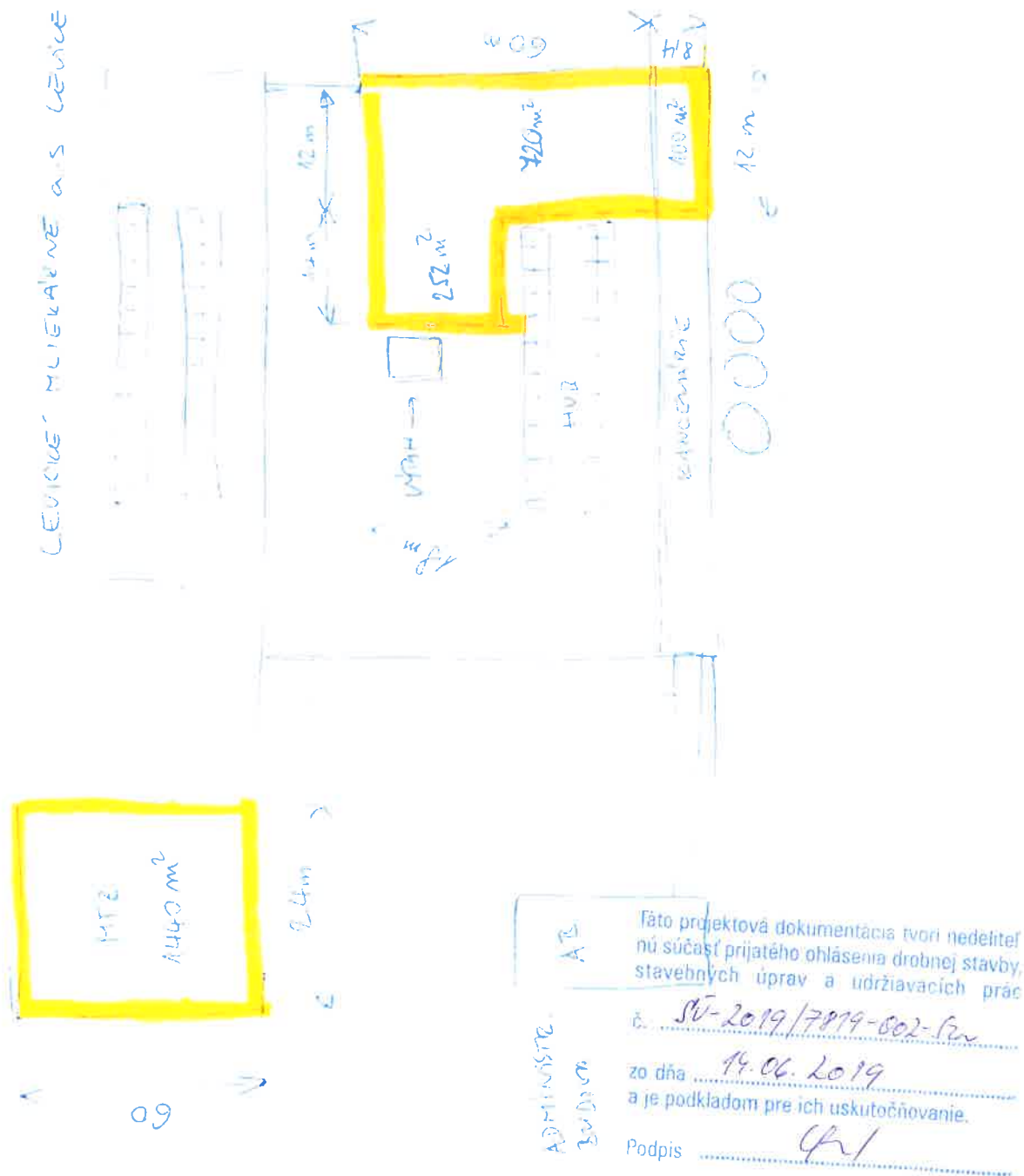
-ARCH. výkresy:

Č..13, 14 ,16, 17, 19, 20, 21-pohľady

POMOCNÉ PREVÁDZKY výkresy:

Č.21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31 armovanie

- situačná schéma umiestnenia **fotovoltaiky**



D. Technická správa k posúdeniu jestvujúcej železobetónovej konštrukcie

D.1 Popis konštrukčného systému

Nosný systém jestvujúcich objektov HBV a MTZ tvorí montovaný železobetónový skelet (ZIPP Bratislava) s plnostennými väzníkmi SZV 1-12/6 á 6.000 mm a s rozponom lode B = 12.000 mm.

Strešný plášť je navrhnutý z pórobetónových panelov 795 x 245 – 6000 mm a živicinej krytiny (výkres č. 10).

Stĺpy sú atypické monolitické železobetónové, votknuté do monolitických 2-stupňových základových pätiiek.

Výšková úroveň ± 0,000 = 158,600 m.n.m.

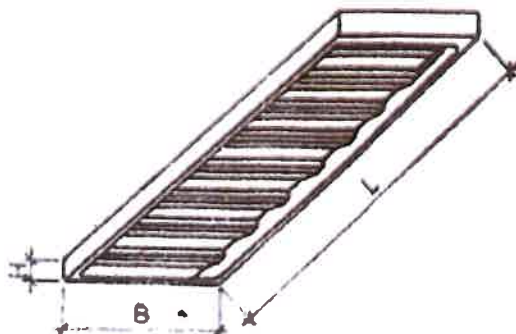
D.2 Posúdenie nosného panelu strechy

Medzný stav únosnosti (ULS)

Ohybový moment ➤ Kazetová doska SZD 341-120/600

$M_{y,max} = 18,83 \text{ kNm} < M_n = 19,42 \text{ kNm}$; **vyhovuje**

Název	STŘEŠNÍ DESKY (panely) NEPŘEDPJATÉ
Pramen	Cenfk — Závody inžinierskej a priemyslovej pre-fabrikácie (ZIPP), n. p., — Bratislava — 1977
	Katalog ČSVA — říjen 1971. List č. 1588



Rozměry a technické vlastnosti

Označení	Výrobní rozměry			Objem (m ³)	Hmot-nost (kg)	M _n (kN m)	q _{dov} (kN/m)
	L	B	H				
	(cm)						
SZD 34-120/600	596	119	24	0,359	898	17,00	2,41
SZD 43-150/600	596	149	24	0,415	1038	20,60	3,01
SZD 341-120/600	596	119	24	0,359	898	19,42	3,00
SZD 341-150/600	596	149	24	0,415	1038	23,63	3,75
SZD 3/10-60/600	596	58	24	0,347	867		
SZD 4/10-20/600	596	19	56,5	0,480	1200		

Světlost $l_0 = 576 \text{ cm}$

Beton B IV (B 330)

Medzný stav použiteľnosti (SLS)

Medzný priehyb podľa STN EN 1992-1-1, 7.4.1 (5) je $L/500 = 6.000/500 = 12,0$ mm

Maximálny priehyb $u_z = 5,52$ mm < $L/500 = 12,0$ mm; **vyhovuje**

Details von UM 240/1200/25/65

Bezeichnung	Name	Größe	Einheit
Querschnittsfläche	A	579.50	cm ²
Schubfläche	A ₂	269.85	cm ²
Schubfläche	A ₃	290.36	cm ²
Lage des Schwerpunktes	z _S	16.96	cm
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Ordnung)	I _y	31756.70	cm ⁴
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Ordnung)	I _z	1.261E+06	cm ⁴
Trägheitsradius	i _y	7.40	cm
Trägheitsradius	i _z	46.65	cm
Eigenlast	G	144.88	kg/m
Mantelfläche	U	3.310	m ² /m
Torsionssträgheitsmoment	I _t	4173.30	cm ⁴
Torsionswiderstandsmoment	W _t	645.30	cm ³
Widerstandsmoment	W _{2,max}	4512.62	cm ³
Widerstandsmoment	W _{2,min}	-1872.32	cm ³
Widerstandsmoment	W _{3,max}	21018.90	cm ³
Statisches Moment	S _{2,max}	935.08	cm ³
Statisches Moment	S _{3,max}	12430.80	cm ³

UM 240/1200/25/65

Spannungspunkte
Numerieren:

ib/dj-Felder
Numerieren:

Abbruch Hilfe

D.3 Záver posudku

Na základe posúdenia jestvujúcej primárnej strešnej konštrukcie podľa STN EN 1991-1-1 a statického posúdenia na medzné hodnoty konštatujem, že jestvujúca primárna nosná železobetónová konštrukcia

vyhovuje

pre navrhované priráženie od fotovoltiky základným požiadavkám stavby na mechanickú odolnosť a stabilitu, podľa medzných stavov t.j.

- 1/ medzný stav únosnosti (ULS)
- 2/ medzný stav použiteľnosti (SLS)

01/2019

Vypracoval : Ing. Miloslav TARAŠ, PhD.

Strešný plášť [STN EN 1991-1-1]

Popis - Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy	Objemová hmotnosť	Charakteristické zaťaženie	Parciálny súčiniteľ	Návrhové zaťaženie
	h (mm)	ρ (kN/m ³)	g_k (kN/m ²)	γ_G	g_d (kN/m ²)
Živičná krytina strechny (IPA 500 SH)	10		0,208	1,35	0,281
Pórobetónové panely (SIPOREX)	245	6,000	1,470	1,35	1,985
			1,678		2,265

Kazetová doska SZD 341-120/600	240		1,266	1,35	1,709
			1,266		1,709

Kazetová doska SZD 341-150/600	240		1,169	1,35	1,578
			1,1689		1,5780

Užitné zaťaženie [STN EN 1991-1-1]

Popis zaťaženia	Charakteristické zaťaženie	Parciálny súčiniteľ	Návrhové zaťaženie
	q_k (kN/m ²)	γ_Q	q_d (kN/m ²)
Fotovoltaika		1,50	0,127
			0,191

Norma

Použita národní příloha pro Slovensko

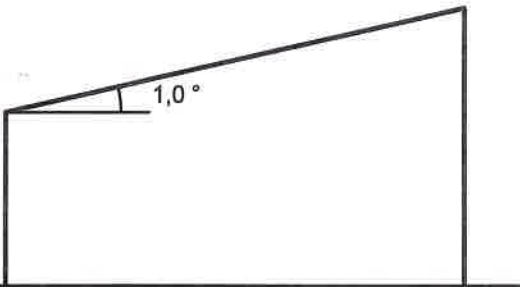
1 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle STN EN 1991-1-3

Nadmožská výška	h	= 158,60 m n.m.
Sněhová zóna:		1
Charakteristická hodnota zatížení	s_k	= 0,62 kN/m ²
Typ krajiny:		normální
Součinitel expozice	C_e	= 1,00
Tepelný součinitel	C_t	= 1,00
Součinitel výjimečného zatížení	C_{esl}	= 2,10
Výjimečná hodnota zatížení	s_{Ad}	= 1,30 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Tvar zastřešení: pultová střecha		
Sklon střechy	α	= 1,0 °
Tvarový součinitel	μ_1	= 0,80

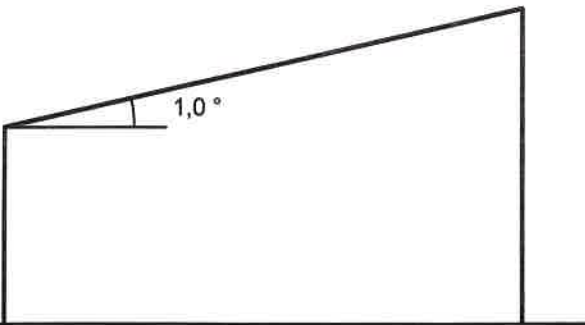
Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$$s_1 = 0,49 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,74 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



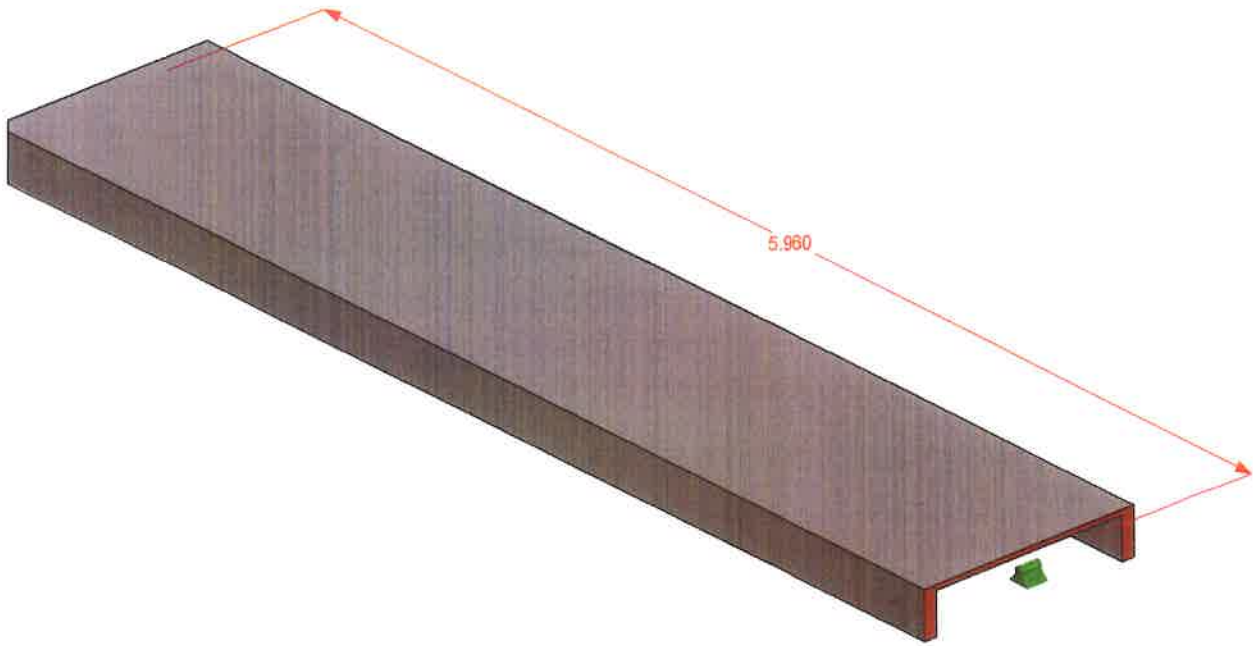
Mimofádná hodnota zatížení

$$s_1 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$



STRUKTUR

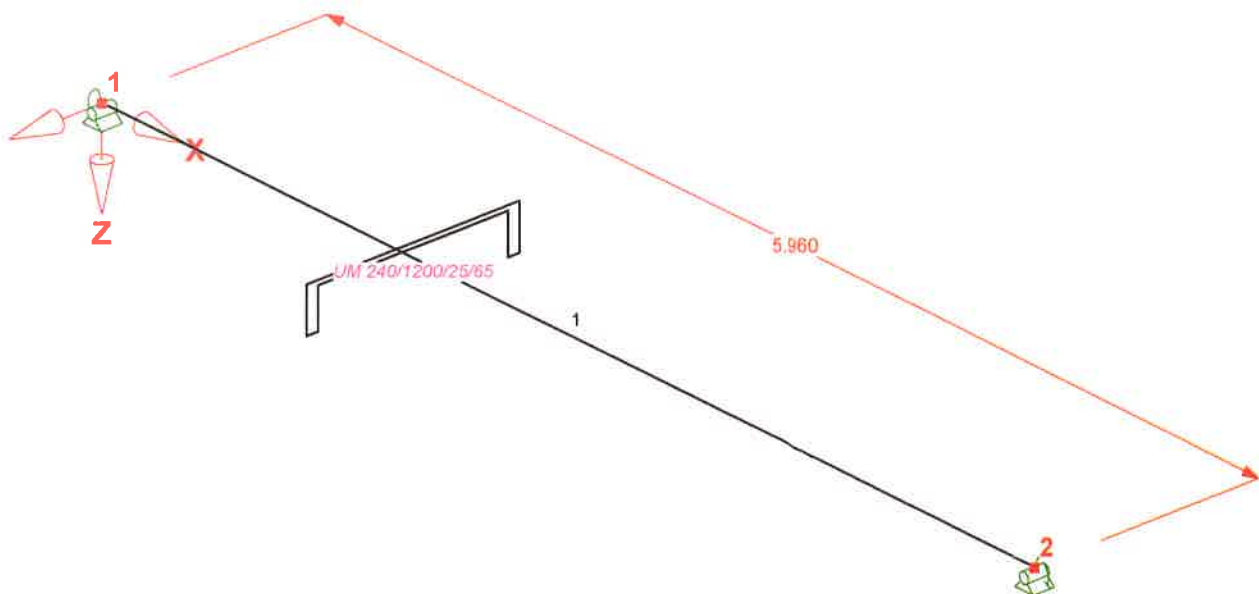
Isometrie



STRUKTUR

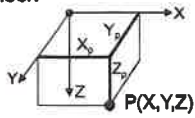
Knotennummerierung
Stabnummerierung
Profilnamen

Isometrie



STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	0.000
2	Kartesisch Gelagert	-	5.960	0.000	0.000

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/cm ²]	Schubmodul [kN/cm ²]	Sp. Gewicht [kN/cm ³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	Beton C25/30	3.050E+03	1.450E+03	2.500E-05	1.000E-05

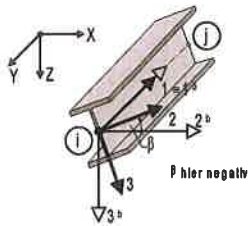
UM 240/1200/25/65



QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I _T A	I ₂ A ₂	I ₃ [cm ⁴] A ₃ [cm ²]
1	1	UM 240/1200/25/65	4173.30 579.500	31758.70	1261130.00

Lokales Stabachsensystem



STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten		Beta [°]	Querschnitt		Gelenk		Teil-Nr.	Länge [m]	Stab-lage
		Anf.	Ende		Anf.	Ende	Anf.	Ende			
1	Balken	1	2	180.00	1	1	-	-	-	5.960	HORI

AUFLAGER

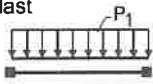
Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]						
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z	
2	1,2	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	1500.00	Ja

BELASTUNG

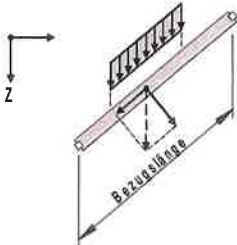
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Eigengewicht	1.00	Ständig	1.00
2	Strešný plášť (1,678 x 1,20) = 2,014 kN/m	1.00	Ständig	-
3	Schnee (0,49 x 1,20) = 0,588 kN/m	1.00	Veränderlich	-

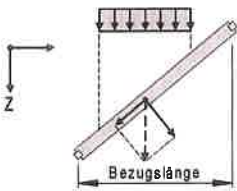
1- Linienlast



G - In Z-Richtung als Gewicht



Z - Global in Z-Richtung



STABLASTEN

LF 2

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m]			
				P1			
2	1	1	G	2.014			

STABLASTEN

LF 3

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m]			
				P1			
1	1	1	Z	0.588			

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1		1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF3
2		1.00	1.10	LF1 + LF2 + LF3

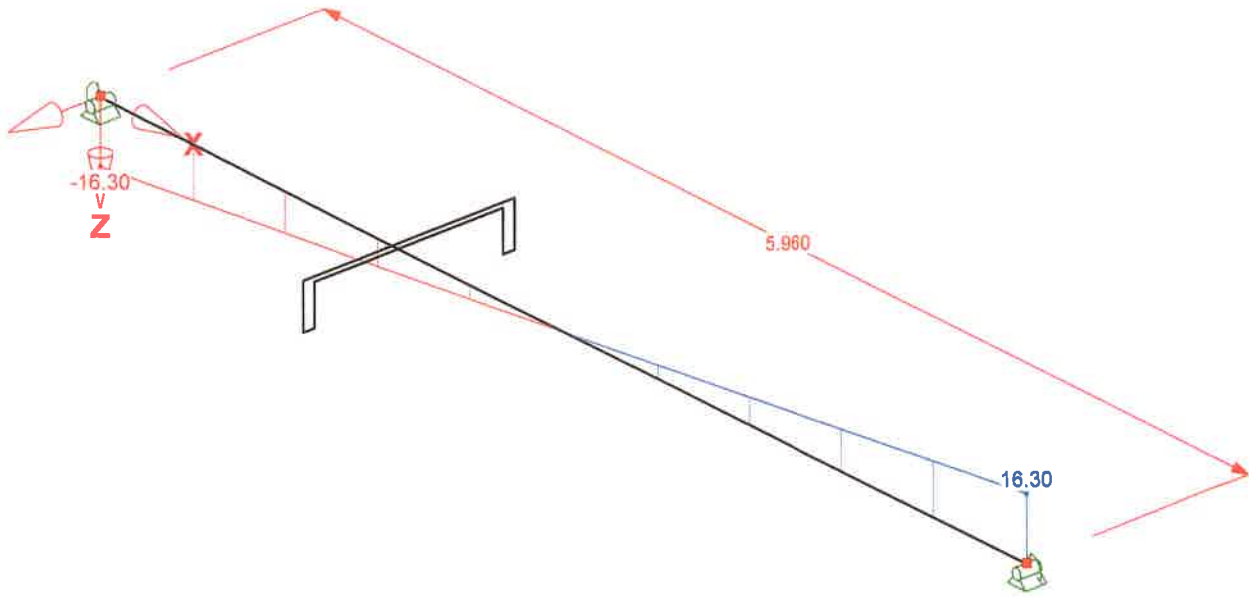
SCHNITTGRÖSSEN STABBEZOGEN

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	Q2	Q3	T	M2	M3
1	LG1	Max N	.00	.00	.00	-16.30	.00	5.45	.00
		Min N	.00	.00	.00	-16.30	.00	5.45	.00
		Max Q-3	5.96	.00	.00	16.30	.00	5.45	.00
		Min Q-3	.00	.00	.00	-16.30	.00	5.45	.00
		Max M-2	.00	.00	.00	-16.30	.00	5.45	.00
		Min M-2	2.98	.00	.00	.00	.00	-18.83	.00

ERGEBNISSE

LG 1
Schnittgrößen Q-3

Isometrie



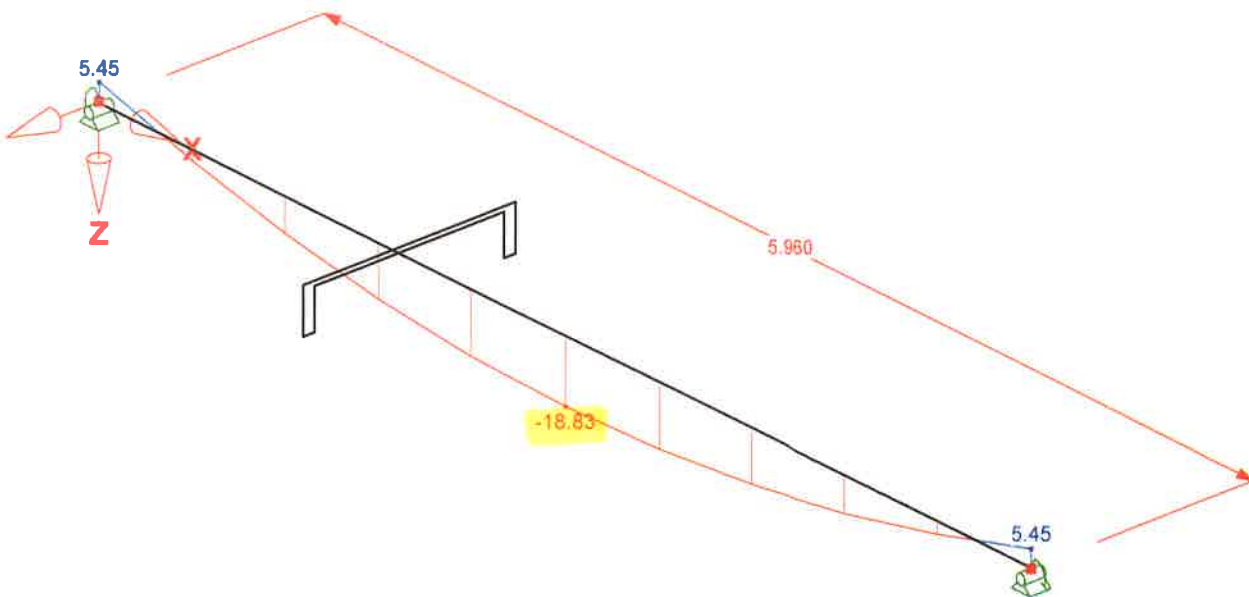
Max Q-3: 16.30, Min Q-3: -16.30 kN

ERGEBNISSE

LG 1
Schnittgrößen M-2

15.891 kN

Isometrie



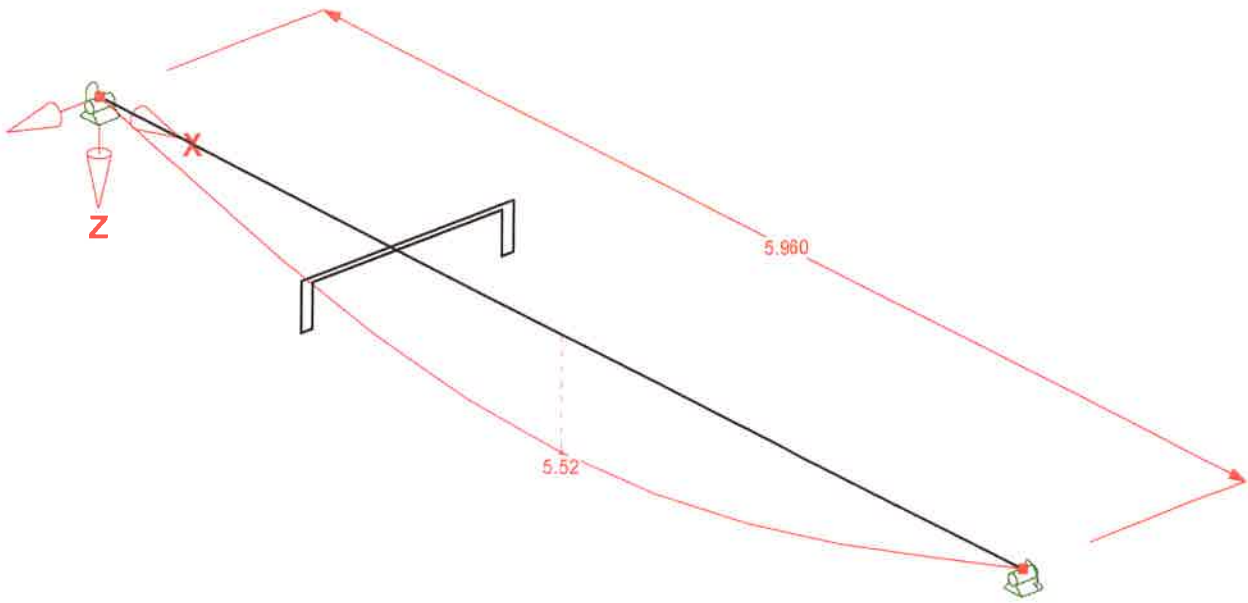
Max M-2: 5.45, Min M-2: -18.83 kNm

18.357 kNm

ERGEBNISSE

LG 2
Verschiebungen

Isometrie



Max u: 5.52 mm
Faktor für Verschiebungen: 100

ERGEBNISSE

LG 1

Isometrie

Auflagerreaktionen

