

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage der Ausarbeitung	2
2. Normen	2
3. Gegenstand und Umfang der Ausarbeitung	2
4. Annahmen für die Planung	2
4.1. Lasten	2
4.2 Konstruktionsmaterialien	3
4.3 Klassifizierung der Umgebungsaggressivität	3
4.4 Klassifizierung der Konstruktion und des Ausführenden	3
4.5 Feuerwiderstandsklasse der Konstruktion	3
5. Allgemeine Konzeption der Objektkonstruktion	4
6. Geotechnische Bedingungen der Standorte des Objekts	4
6.1. Beschreibung der angenommenen Annahmen	4
6.5. Geotechnische Kategorie	4
7. Fundamentierung	4
8. Beschreibung der Stahlkonstruktion.....	5
8.1 Statikschemata der Bauteile der Konstruktion	5
8.2 Hauptrahmen (Stahl S355JR)	6
8.3 Eckstützenpfosten (Stahl S355JR)	6
8.4 Dachlatten (Stahl S350GD)	6
8.5 Dachverstrebungen (Stahl S355JR)	6
8.6 Wandverstrebungen (Stahl S355JR)	6
8.7 Richtlinien zum Korrosionsschutz der Stahlkonstruktionselemente	6
8.8 Bedingungen für Ausführung und Abnahme der Stahlkonstruktion	6
9. Abnahme der Konstruktion.....	8
10. Schlussbemerkungen	8
11. Statische und Tragfähigkeitsberechnungen	9

1. Grundlage der Ausarbeitung

Auftrag des Auftraggebers – EcoENERGY Artur Grzelak

Abstimmungen mit dem Auftraggeber

Geltende technische und bauliche Vorschriften sowie polnische Normen (PN-EN)

2. Normen

[1] PN-EN 1990:2004 Eurocode:

Grundlagen der Tragwerksplanung

[2] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurocode 1:

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Eigengewicht, Eigenlast, Nutzlasten in Gebäuden

[3] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelast

[4] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurocode 1:

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlast

[5] PN-EN 1992-1-2:2008 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Gebäude

[6] PN-EN 1993-1-1:2006 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahltragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Gebäude

[7] PN-EN 1993-1-3:2008 Eurocode 3:

Bemessung und Konstruktion von Stahltragwerken – Teil 1-3: Allgemeine Regeln
Ergänzende Regeln für Tragwerke aus kaltgeformten Profilen und Blechen

[8] PN-EN 1993-1-8:2006 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahltragwerken – Teil 1-8: Bemessung von Knotenpunkten

3. Gegenstand und Umfang der Ausarbeitung

Gegenstand der Ausarbeitung ist das technische Projekt einer Stahlhallen-Konstruktion, die bestimmt ist für ein Produktions- oder Lagergebäude.

Die Ausarbeitung umfasst das technische Projekt des Bauwerks – Stahlkonstruktion und Stahlbetonfundamente. Das technische Projekt dient dem vorgesehenen Zweck und stellt keine ausreichende Grundlage für die Ausführung der Konstruktion dar. Hierfür ist ein detailliertes Ausführungs-/Werkstattprojekt erforderlich, das auf Grundlage dieses technischen Projekts erstellt wird.

4. Annahmen für die Planung

4.1. Lasten

- Last durch Dacheindeckung
Sandwichplatte mit PUR- oder PIR-Kern – 0,20kN/m²
- Technologische Lasten durch Aufhängungen an der Dachkonstruktion
Es wurde eine charakteristische Last von 0,10kN/m² angenommen

- Klimatische Belastungen □ [Niederschlag nach [3]

Es wurde die II-Schnee-Belastungszone angenommen ($s_k=0,9\text{kN/m}^2$, $\mu_1=0,8$)

- Klimatische Belastungen □ Wind nach [4]

Es wurde die I-Windbelastungszone angenommen ($v_b=22\text{m/s}$, Gelände Kategorie II)

Der Planer der Anpassung dieses Projekts an lokale Bedingungen bewertet die Übereinstimmung der angenommenen Annahmen im Bereich der Belastungen mit dem tatsächlichen Zustand für den jeweiligen Standort des Objekts.

4.2 Konstruktionsmaterialien

- Beton:

Fundamentbeton	C25/30 W-8
----------------	------------

- Stahl:

Bewehrungsstahl in	B500SP
Stahlbetonkonstruktionen, tragende	S355JR
Stahlrahmen, kaltverformte	S350GD
Stahlelemente, Schraubklasse	8.8 (8)

4.3 Klassifizierung der Umweltangriffskraft

- Expositionsklasse der Betonkonstruktion:

XC2 – für Bauteile im Untergrund

- Korrosionskategorie für Stahlkonstruktionen gemäß PN-EN ISO 12944-2:

C2 – für Innenbauteile

Der Planer der Anpassung dieses Projekts an lokale Bedingungen bewertet die Übereinstimmung der angenommenen Annahmen im Bereich der Umweltklassifikation mit dem tatsächlichen Zustand für den jeweiligen Standort und die Bestimmung des Objekts.

4.4 Klassifizierung der Konstruktion und des Ausführenden

Klasse der Tragweite der Stahlinstallation: CC2 gemäß PN-EN 1990 [1] Klasse der Ausführung der Stahlkonstruktion: EXC2 gemäß PN-EN 1090-2 Klasse der Toleranz der Stahlkonstruktion: 2 gemäß PN-EN 1090-1+A1:2012 Klasse der Ausführung der Stahlbetonkonstruktion: 3 gemäß PN-EN 13670: 2011 Klasse der Toleranz der Stahlbetonkonstruktion: 1 gemäß PN-EN 13670: 2011

4.5 Brandwiderstandsklasse der Konstruktion

Für die geplante Konstruktion werden keine Anforderungen an den Brandwiderstand gestellt.

5. Allgemeine Konzeption der Objektstruktur

Es wurde ein einschiffiger Hallenbau mit Stahlrahmenkonstruktion entworfen. Die Rahmen mit einer queren Spannweite von 18,92 m wurden in 9 Achsen je 5,0 m verteilt. Die Halle besteht insgesamt aus 8 Feldern, was eine Gesamtlänge des Gebäudes von 40,0 m ergibt. Die Hallenhöhe beträgt: 5,24 m (am Trauf), 7,78 m (am First). Der Neigungswinkel der Dachflächen beträgt 15°.

Haupt- und Spitzenrahmen wurden aus parallelogrammförmigen Doppel-T-Trägern (IPE) entworfen. In den Ecken der Rahmen wurden Neigungselemente aus Blechen zur Erhöhung der Tragwerkshöhe der Schnitte entworfen. Elemente der zweiten Reihe (Dachplatten) aus kaltgeformten Profilen Typ Z. Die Säulen der Haupt- und Spitzenrahmen werden auf Stahlbetonfundamenten getragen.

Die Hallenkonstruktion wird in zwei vordersten Feldern durch Seil-/Zugvorrichtungen verstärkt. Zugseile – kreuzweise, aus runden Stäben.

6. Geotechnische Bedingungen der Fundierung des Objekts

6.1. Beschreibung der angenommenen Annahmen

Es wird eine Fundierung der Halle auf direkten Fundamenten – Stahlbetonfundamente – angenommen. Es wird angenommen, dass die Gründung auf einheimischen, mineralischen, tragfähigen Böden erfolgen wird – für die Berechnungen wurden Bodenparameter wie für mittleren, mitteldichten Sand verwendet:

Nr	Bezeichnung	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Mittlerer, mittelverdichteter Sand	33,50	0,00	18,50	8,50	

Beurteilung der Bodenbedingungen sowie endgültige Entscheidung bezüglich der Fundamentierungsart der Gegenstand wird vom Anpassungsplaner an die örtlichen Bedingungen angepasst.

Bei der Durchführung von Fundamentarbeiten ist darauf zu achten, dass die Fundierung auf einheimischem Boden mit intakter Struktur ausführen. Zu diesem Zweck soll die oberste Bodenschicht von 30 cm manuell entfernt und unmittelbar danach eine Ausgleichbetonschicht C8/10 hergestellt werden. Ein eventueller Bodenausbiss füllen Sie mit Beton C8/10. Fundamentausschönungen sind gegen Grundwasser- und Niederschlagsrückstau zu schützen.

Es wird die Zweite Frostzone $H_z=1,00$ m angenommen

6.5. Geotechnische Kategorie

Die geotechnische Kategorie wird vom Anpassungsplaner gemäß der Verordnung des Ministers für Verkehr, Bau und Seeverkehr vom 25. April 2012 über die Festlegung der geotechnischen Gründungsvoraussetzungen von Bauwerken.

7. Fundamentierung

Unter den Stützen der Stahlrahmen wurden monolithische rechteckige Fundamentfundamente entworfen, einschüssige Fundamente aus Beton C25/30, bewehrt mit Stahl der Klasse B500SP. Fundamente in Ebenenhöhe - 1,00 m über dem Gelände. Im Kontaktbereich Fundament-Boden ist eine Ausgleichschicht aus Beton C8/10 Dicke 10 cm vorgesehen. In den Fundamenten werden Verankerungsstangen mit chemischen Dübeln z. B. FISCHER eingesetzt.

Unter der leichten Verkleidung der Außenwände der Halle wurden Fundamentsbalken aus Stahlbeton entworfen vorgfabrizierte aus Beton C25/30, armiert mit Stahklass B500SP. Querschnittsmaße der Balken betragen 15x75 cm. Die Fundamentsauflager der Balken liegen horizontal -0,60 m unter der Nulllinie auf zuvor hergestellten Fundamentfußbasen. Die Fundamentsbalken sind monolithisch mit den Fundamentfüßen zu verbinden, da sie ein wesentliches Stützelement der Haupter Struktur sind!

Reaktionen von Hauptsäulen auf Fundamente (Achsen A,D) (zur Überprüfung des Fundamentprojekts)

Nr	Rx:	Ry:	Rz:	Mx:	My:	Mz:	Belastungen:
22	-8,53	-6,06	18,5	0	0	0	CW+Ns+Pk
	-52,21	-10,01	87,88	0	0	0	$1,35 \cdot CW + Ns + 1,35 \cdot Pk + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W1)$
	-13,7	-13,86	2,14	0	0	0	$CW + 1,35 \cdot Ns + Pk + 1,5 \cdot W2$
	-8,54	-7,88	18,3	0	0	0	$CW + 1,35 \cdot Ns + Pk$
	-51,04	-9,9	84,63	0	0	0	$CW + Ns + 1,35 \cdot Pk + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W1)$
	-43,14	-9,78	85,34	0	0	0	$1,35 \cdot CW + Ns + 1,35 \cdot Pk + 1,5 \cdot (Pd + Sn)$
	-9,72	-7,99	21,55	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns) + Pk$
	-52,22	-11,83	87,68	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W1)$
	-48,31	-17,57	68,98	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W2)$

Reaktionen von den Endstützen auf die Fundamente (Achsen B,C) (zur Überprüfung des Gründungsprojekts)

Nr	Rx:	Ry:	Rz:	Mx:	My:	Mz:	Belastungen:
125	-0,03	0	9,09	0	0	0	$CW + 1,35 \cdot Ns + Pk$
	-0,85	16,89	18,8	0	0	0	$1,35 \cdot CW + Ns + 1,35 \cdot Pk + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W1)$
	-0,16	-10,64	32,84	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W2)$
	-0,14	-10,64	29,25	0	0	0	$1,35 \cdot CW + Ns + Pk + 1,5 \cdot (Sn + W2)$
	-0,73	16,89	-2,23	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns) + Pk + 1,5 \cdot W1$
	-0,16	0	32,15	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + Sn)$
	-0,74	16,89	-0,7	0	0	0	$CW + Ns + 1,35 \cdot Pk + 1,5 \cdot (Pd + W1)$
	-0,74	16,89	0,18	0	0	0	$1,35 \cdot CW + Ns + Pk + 1,5 \cdot (Pd + W1)$
	-0,74	16,89	-0,68	0	0	0	$CW + 1,35 \cdot (Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + W1)$
	-0,85	16,89	18,82	0	0	0	$1,35 \cdot (CW + Ns + Pk) + 1,5 \cdot (Pd + Sn + W1)$
	-0,72	16,89	-4,26	0	0	0	$CW + Ns + Pk + 1,5 \cdot W1$

8. Beschreibung der Stahls konstruktiven Aufbau

8.1 Statische Schemas der Bauteile der Konstruktion

Für Berechnungen wurden folgende Konstruktionsschemata angenommen:

- Rahmen gBówne: ebenerdige einstielige Rahmen mit festen Wandverbindungen, gelenkig auf Fundamentfüßen abgestützt,
- Dacheinschränkung: Balken ci?gBe, o[mioprz?sBowe
- Schnittstellen zu den Traufwänden: freitragendes Balken-System mit zusätzlicher Druckspannung.

8.2 Hauptrahmen (Stahl S355JR)

Die Hauptrahmen der Halle wurden aus warmgewalzten Doppel-T-Trägern entworfen – parallelen IPE 330, IPE 270. Die Profile der Riegel und Stützen in den Eckknotenbereichen wurden durch das Anschweißen von Blechen zur Erhöhung der Tragfähigkeit und Steifigkeit der Elemente (je nach Verlauf der Biegemomente) verstärkt. Alle starren Verbindungen wurden als nicht vorgespannten Stirnplattenverschraubungen der Kategorie D ausgeführt, die mit M20-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 (8) bis zu 5% der Tragfähigkeit vorgezogen werden. Die Stabilität des Systems in Querrichtung wird durch die Rahmenkonstruktion mit steifen Eckknoten gewährleistet. In Längsrichtung wird die Stabilität durch Querverbände (zwischen den Rahmenriegeln) und vertikale Wandverbände (zwischen den Stützen) sichergestellt.

8.3 Stützen der Giebelrahmen (Stahl S355JR)

Die Stützen der Giebelrahmen wurden aus warmgewalzten IPE 270-Profilen entworfen. Die Verbindungen zwischen Stützen und Riegeln sind nicht vorgespannten Stirnplattenverschraubungen der Kategorie D, die mit M20-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 (8) bis zu 5% der Tragfähigkeit vorgezogen werden.

8.4 Dachpfetten (Stahl S350GD)

Die Pfetten wurden als durchgehende, mehrfeldrige Träger aus gebogenen Z-Profilen mit einer Höhe von 180 mm und einer Wandstärke von 2,0 mm entworfen. Die theoretische Spannweite der Pfetten beträgt 5,0 m und der Querschnittsabstand ca. 1,55 m. Die Kontinuität der Pfetten wird durch Überlappungen in den Stützbereichen mit einer Länge von 100 cm erreicht.

8.5 Dachverbände (Stahl S355JR)

Es wurden Querverbände in X-Anordnung aus vorgespannte Rundstäben mit einem Vorspannungsgrad von bis zu 10 % der Tragfähigkeit und einem Durchmesser von 16 mm entworfen. Die Verbände werden in den Randfeldern der Halle angeordnet.

8.6 Wandverbände (Stahl S355JR)

Es wurden Wandverbände zwischen den Stützen in X-Anordnung aus vorgespannte Rundstäben mit einem Vorspannungsgrad von bis zu 10 % der Tragfähigkeit und einem Durchmesser von 16 mm entworfen. Die Verbände werden in den Randfeldern der Halle angeordnet.

8.7 Richtlinien für den Korrosionsschutz von Stahlbauteilen

Korrosivitätskategorie für Stahlkonstruktionen – C2 gemäß T1. PN-EN-ISO 12944-2.
Oberflächenvorbereitungsgrad vor dem Anstrich Sa 2½ gemäß PN-ISO 12944-4.
Erwartete Haltbarkeit: H-lang (über 15 Jahre) gemäß T.A.1 PN-EN-ISO 12944-5.
Farbgebung der Deckschicht nach individueller Vereinbarung.

8.8 Ausführungs- und Abnahmebedingungen für Stahlkonstruktionen

Die Stahlbauteile sind in der Ausführungsklasse EXC2 auszuführen (gemäß PN EN 1090-2 Tab. B.3)

Die Ausführungsklasse wurde auf Grundlage folgender Annahmen gewählt:

- Konsequenzklasse CC2

- - Nutzungskategorie SC1
Produktionskategorie PC2

Oberflächenvorbereitung von Stahlelementen – P2 gemäß Tabelle 22 PN EN 1090-2
Funktionale Toleranzklasse 1 gemäß Anhang D PN EN 1090-2, Grundtoleranzen
gemäß Anhang D PN-EN 1090-2. Kennzeichnung der Elemente erforderlich.

Montage der Stahlkonstruktionen basierend auf dem Montageplan, der von der Firma, die die Konstruktion montiert, gemäß den Richtlinien in Kapitel 9 PN EN 1090-2 erstellt wird. Die Montage sollte ausschließlich durch Montagebrigaden durchgeführt werden, die über die erforderliche Ausrüstung und Qualifikationen verfügen, die gemäß dieser Beschreibung und den genannten Normen notwendig sind. Vor Beginn der Montage muss der Montageleiter die Vollständigkeit der gelieferten Struktur und der Verbindungen prüfen, etwaige Beschädigungen melden und die Fertigteile in der für die Montage passenden Reihenfolge vorbereiten.

Stahlprofile, Bleche, Querschnitte, die zur Vorfertigung der Konstruktion verwendet werden, müssen in Bezug auf Lieferbedingungen, Abmessungen und Toleranzen den entsprechenden Normen entsprechen, die in Tabelle 2,3,4 PN-EN 1090-2 zugewiesen sind.

Dicke der Bleche A gemäß 5.3.2 PN EN 1090-2.

Oberflächenzustand flacher Bleche Klasse A2, Oberflächenzustand der Profile C1 gemäß 5.3.3 PN EN 1090-2.

Zusätzliche Schweißmaterialien müssen die Anforderungen EN 13479 sowie die entsprechenden in Tabelle 5 genannten Produktnormen erfüllen.

Für unvorspannte Verbindungen Schrauben gemäß EN 15048-1 verwenden (Schrauben ISO 4014 Ganzgewinde + Mutter ISO 4032 eines Herstellers). Schraubverbindungen auf Klassenkennzeichnungen an den Köpfen und Festziehen der Muttern bis zum ersten Widerstand für ungespannte Schrauben prüfen.

Der Schraubengewinde in der Verbindung muss mindestens 2 Gewindegänge über der Mutter herausragen. Jede ungespannte Verbindung muss gemäß Punkt 8.3 PN EN 1090-2 in einen festen Druckzustand gebracht werden.

Schrauben, Muttern und Scheiben verzinkt.

Konstruktionsbauteile sollten gemäß den Herstelleranweisungen transportiert und gelagert werden. Beim Transport und der Lagerung geeignete Sicherungen gemäß Tabelle 8 PN EN 1090-2 verwenden. Der Auftragnehmer sollte ein Verfahren zur Wiederherstellung beschädigter Bauteile während des Transports vorbereiten.

Materialien und Produkte gemäß Normenanforderungen und Garantiebedingungen lagern und pflegen, so dass jede Lieferung leicht und eindeutig identifiziert werden kann. Nicht gekennzeichnete Produkte dürfen nicht an tragenden Bauteilen verwendet werden.

Oberflächenqualität nach dem Schneiden gemäß EN ISO 9013 muss die Anforderungen der Klasse EXC2/3 gemäß Tabelle 9 PN EN 1090-2 erfüllen.

Schweißen der Konstruktion gemäß den Anforderungen PN EN ISO 3834-3. Vor dem Schweißen einen Schweißplan erstellen basierend auf PN EN ISO 3834-3 und die Inhalte gemäß Punkt 7.2.2 PN EN 1090-2 festlegen.

Stykowe elementy należy uzgodnić z projektantem konstrukcji. Nie należy wykonywać styków warsztatowych w elementach krótszych niż 6m.

Qualifikation der Schweißmethode und des Schweißerpersonals zusammen mit der Schweißaufsicht in Punkt 7.4 PN EN 1090-2.

Kriterien für Schweißnahtunregelmäßigkeiten nach EN ISO 5817 – Qualitätsstufe C. Umfang der NDT-Untersuchungen der Konstruktion gemäß Tabelle 24 für die gegebene Ausführungsklasse EXC2. Auswahl der Prüfmethode gemäß Normen zugeordnet für die einzelnen Methoden (RT – EN 1435, UT – EN 1714/EN 1713, MT – EN 1290, PT – EN 571-1). Alle Schweißnähte visuell gemäß EN 970 geprüft.

Korrosionsschutz von Stahlprofilen wird eine auf der Grundlage der in Punkt 7.5 festgelegten Parameter ausgewählte Farbschicht sein.

Der Auftragnehmer für Stahlkonstruktionen ist verpflichtet, einen Qualitätsplan gemäß Anhang C PN EN 1090-2 zu erstellen.

9. Abnahme der Konstruktion

Während der Montage der Konstruktion sind folgende Abnahmen durchzuführen:

- - Überprüfung der Ebenen der Oberkante der Fundamente,
Prüfung der Übereinstimmung und Vollständigkeit der montierten Konstruktion, Prüfung von Montageabweichungen,
- - Prüfung von Druck- und Zugverbindungen
Prüfung der Abmessungen der Bauteile, Bewehrung (Durchmesser, Abstände).

10. Schlussbemerkungen

Alle Unklarheiten bezüglich dieses Projekts sowie mögliche Änderungen der angewandten Lösungen sind unbedingt, laufend, im Rahmen der Urheberaufsicht mit der Projektstelle und von ihr bevollmächtigten Designern abzustimmen.

Es ist nicht gestattet, Änderungen am Projekt ohne Zustimmung der Autoren dieser Arbeit vorzunehmen. Alle Änderungen müssen schriftlich von den Autoren des Projekts genehmigt werden.

Alle Bauarbeiten bei der Ausführung des Objekts sind sorgfältig gemäß diesem Projekt, den Normen und Vorschriften PN, dem technischen Wissensstand, unter der richtigen Leitung einer befugten Person und unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften durchzuführen.

Für Bauarbeiten dürfen ausschließlich Materialien und Produkte verwendet werden, die über entsprechende Zulassungen und Konformitätsnachweise verfügen und deren Einsatz in Polen zulassen.

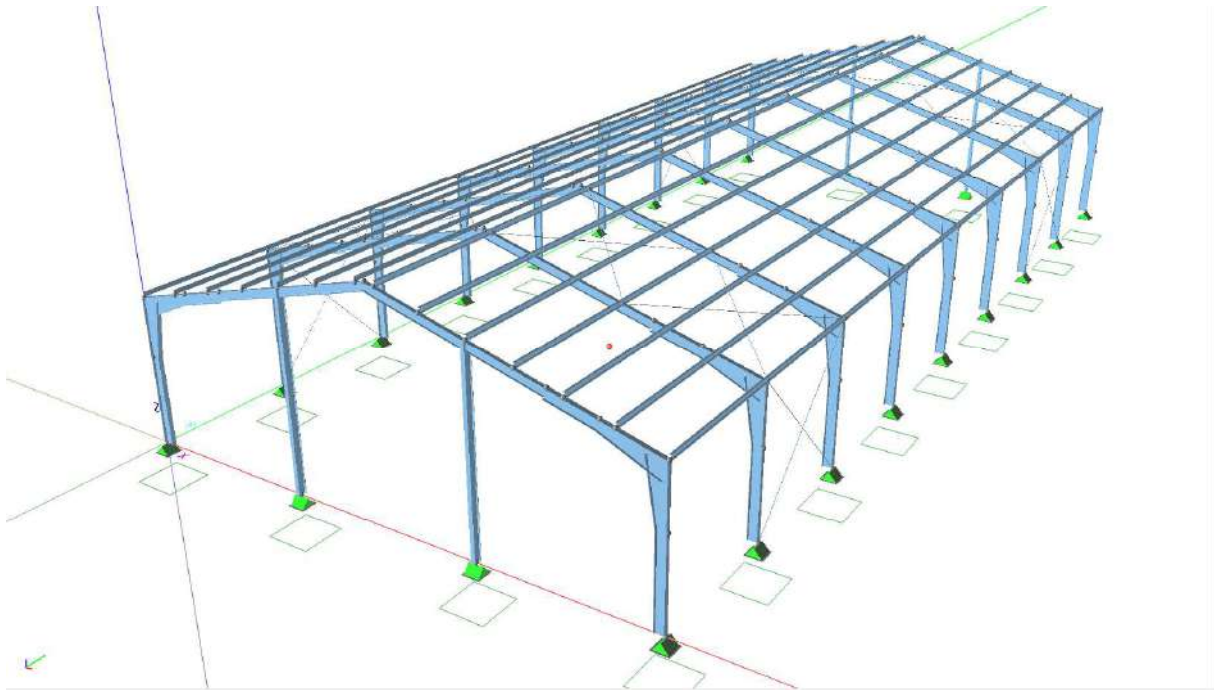
Vor Beginn der Umsetzung ist der Auftragnehmer verpflichtet, einen Arbeitsorganisationsplan zu erstellen. Der Organisationsplan muss die Stabilität der Konstruktion in jeder Phase ihrer Realisierung berücksichtigen.

11. Statyczno-wytrzymałościowe Berechnungen

Statyczno-wytrzymałościowe Berechnungen von Stäbenbauteilen des Hallenkonstruktives wurden durchgeführt in dreidimensionalem Modell unter Verwendung der Computersoftware RM_3d v. 8.75 Lizenz Nr. 41191.

Berechnungen der Fundamente mit GEO5 - Direkte Fundamente, Lizenz Nr. 11155/1.

Statisches Modell



Querschnitte:

1 - R *16x8		2 - Zetownik Gc 180x68x60x2,0		3 - I 650x160x11,5x7,5	
Material:	S 355 ungültig	Material:	S 355	Material:	S 355
A [cm ²]	2.01	A [cm ²]	6.69	A [cm ²]	86.56
Jy [cm ⁴]	0.32	Jy [cm ⁴]	322.29	Jy [cm ⁴]	55541.01
Jz [cm ⁴]	0.32	Jz [cm ⁴]	62.77	Jz [cm ⁴]	789.08
Dyz [cm ⁴]	0.00	Dyz [cm ⁴]	105.60	Dyz [cm ⁴]	0.00
α[Grad]	0.00	α[Grad]	-19.57	α[Grad]	0.00
Iy [cm ⁴]	0.32	Iy [cm ⁴]	359.82	Iy [cm ⁴]	55541.01
Iz [cm ⁴]	0.32	Iz [cm ⁴]	25.23	Iz [cm ⁴]	789.08
Jt [cm ⁴]	0,32	Jt [cm ⁴]	0,09	Jt [cm ⁴]	25,20
J□ [cm ⁴]	0,00	J□ [cm ⁴]	3874,63	J□ [cm ⁴]	800144,36

iy [cm]	0,40	iy [cm]	7,33	iy [cm]	25,33
iz [cm]	0,40	iz [cm]	1,94	iz [cm]	3,02
is [cm]	0,57	is [cm]	7,60	is [cm]	25,51
m [kg/m]	0,00	m [kg/m]	5,25	m [kg/m]	67,95
4 - I 330 PE			5 - I 270 PE		
Material:	S 355	Material:	S 355	Material:	
A [cm ²]	62,60	A [cm ²]	45,90	A [cm ²]	
Jy [cm ⁴]	11770,00	Jy [cm ⁴]	5790,00	Jy [cm ⁴]	
Jz [cm ⁴]	788,00	Jz [cm ⁴]	420,00	Jz [cm ⁴]	
Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	0,00	Dyz [cm ⁴]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]	0,00	α [Deg]	
Iy [cm ⁴]	11770,00	Iy [cm ⁴]	5790,00	Iy [cm ⁴]	
Iz [cm ⁴]	788,00	Iz [cm ⁴]	420,00	Iz [cm ⁴]	
Jt [cm ⁴]	24,84	Jt [cm ⁴]	14,45	Jt [cm ⁴]	
J□ [cm ⁴]	199097,32	J□ [cm ⁴]	70577,87	J□ [cm ⁴]	
iy [cm]	13,71	iy [cm]	11,23	iy [cm]	
iz [cm]	3,55	iz [cm]	3,02	iz [cm]	
is [cm]	14,16	is [cm]	11,63	is [cm]	
m [kg/m]	49,14	m [kg/m]	36,03	m [kg/m]	

Materialien:

Nr. Art:	Bezeichnung:	E:	G:	v:	α _T :	ρ:	Ro:
		[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m ³]	[MPa]
6	Stahl 1993 S 355 unwichtig	210	81	0,3	0	0	355
7	Stahl 1993 S 355	210	81	0,3	0	7850	355

Belastungen:

Nr Stab	Art:	Charakteristische Werte. Koeffizienten			Orientierung Richtung: Lage				Bezeichnung:	
		Pa: Pb:	□f1:	□f2: □d:	[deg]	[deg]	xa:	xb:		
CW: Eigengewicht - Konstant □f=1,1/1,1										
Ns: Zugspannung - Konstant										
109	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
110	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
111	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
112	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
113	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
114	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
115	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
116	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
117	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
118	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
119	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
120	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
121	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
122	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
123	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur
124	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00				Temperatur

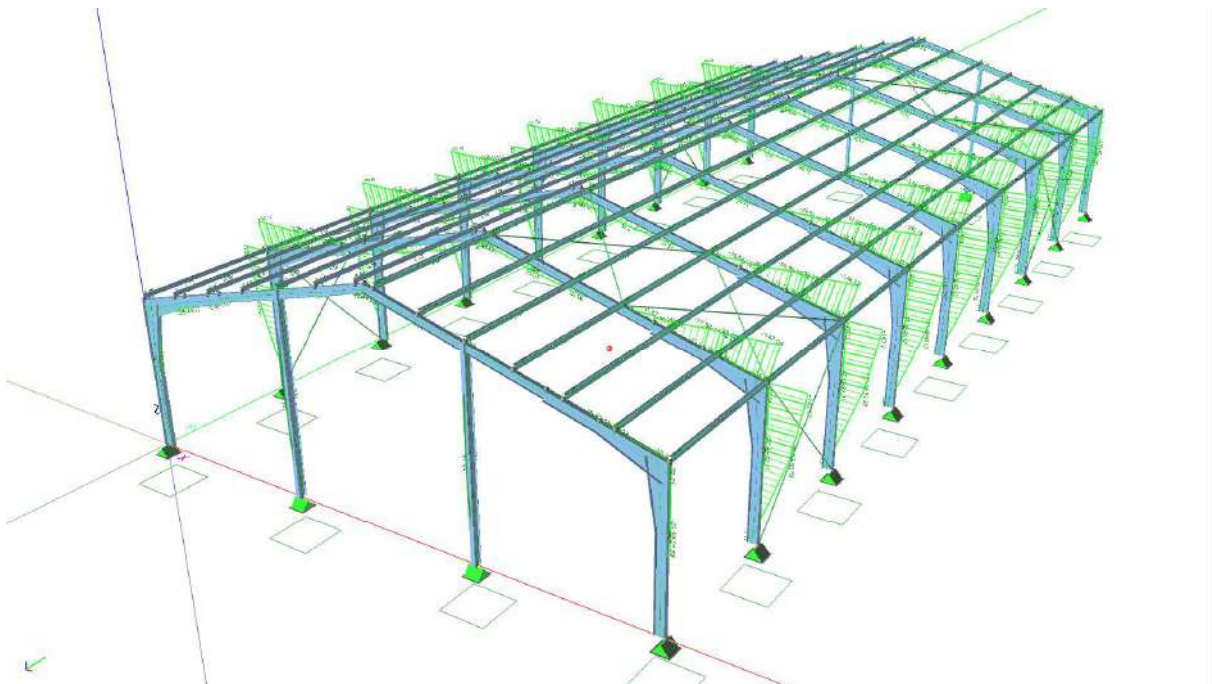
125	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
126	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
127	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
128	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
129	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
130	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
131	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
132	Temp.	-15,00	-15,00	1,00	1,00	1,00							Temperatur	
Pk: Abdeckung - Fest														
	Oberfl.	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	Vertikal			e			Oberflächen-	
Pd: Aufhängungen - Variabel (Bedeutung: 1)														
	Oberfl.	0,10	0,10	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
Sn: Schnee - Variabel (Bedeutung: 1)														
	Oberfl.	0,72	0,72	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
W1: Seitenwind - Variabel (Bedeutung: 1)														
	Oberfl.	0,34	0,34	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
	Oberfl.	-0,25	-0,25	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
	Oberfl.	-0,54	-0,54	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
	Oberfl.	-0,54	-0,54	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
	Oberfl.	0,05	0,05	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
	Oberfl.	-0,07	-0,07	1,00				1,00					Oberflächenbezogen	
W2: Gipfelwind - Variabel (Bedeutung: 1)														
	Oberfl.	0,34	0,34	1,00				1,00					Flächenlasten	
	Flächenl.	-0,25	-0,25	1,00				1,00					Flächenlasten	
	Flächenl.	-0,36	-0,36	1,00				1,00					Flächenlasten	
	Flächenl.	-0,36	-0,36	1,00				1,00					Flächenlasten	
	Flächenl.	-0,05	-0,05	1,00				1,00					Flächenlasten	
	Flächenl.	-0,05	-0,05	1,00				1,00					Flächenlasten	

Lastkombinationen:

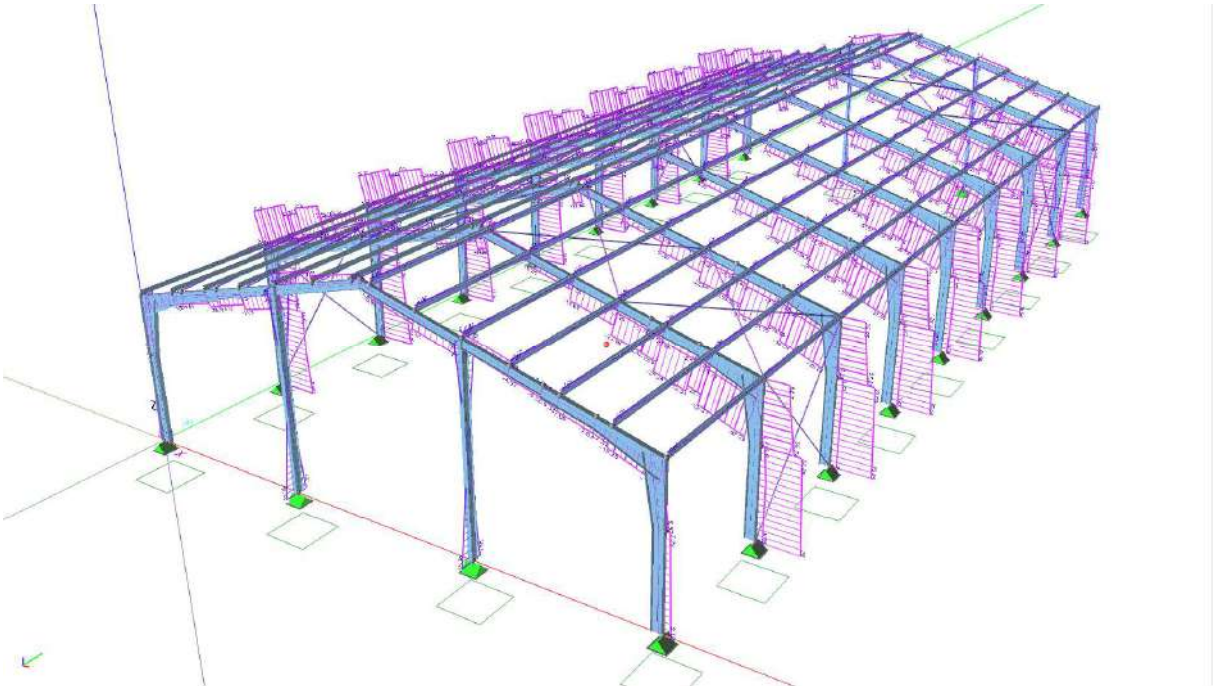
Nr.:	Immer:	Eventuell:
1	CW+Ns+Pk	Pd+Sn+W1/W2

ERGEBNISSE - GLOBALES MODELL

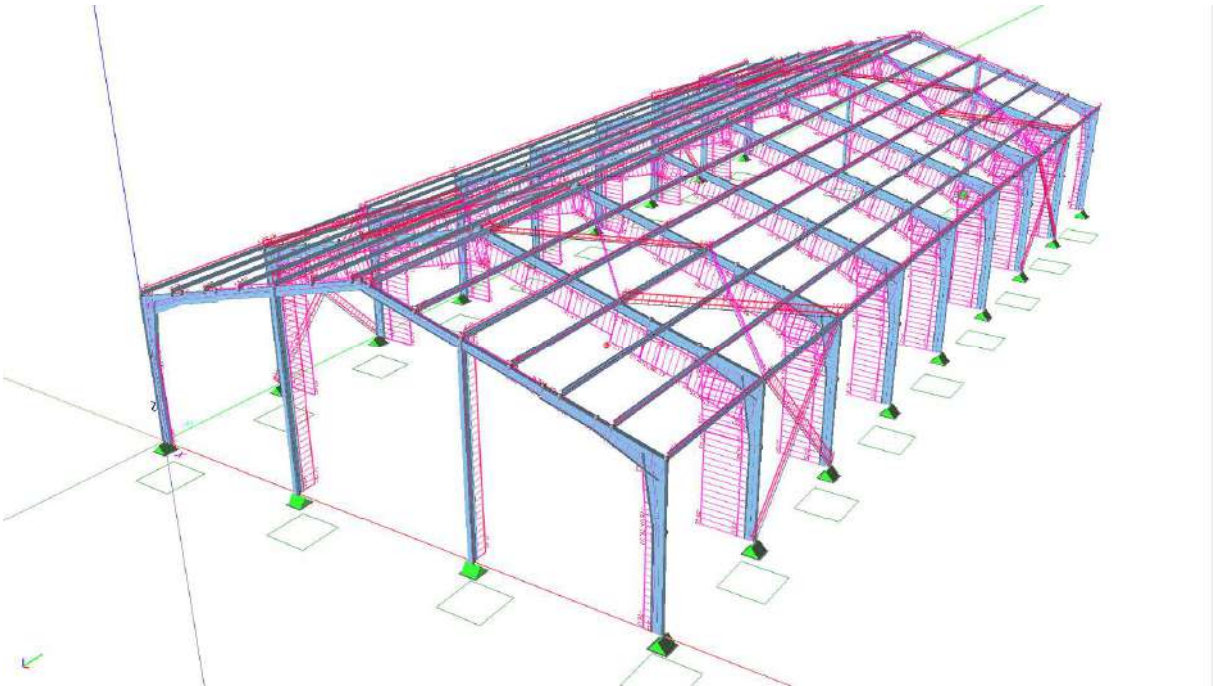
Biegemomente My [kNm] (Hüllkurve)



Schnittkräfte Tz [kN] (obwiednie)

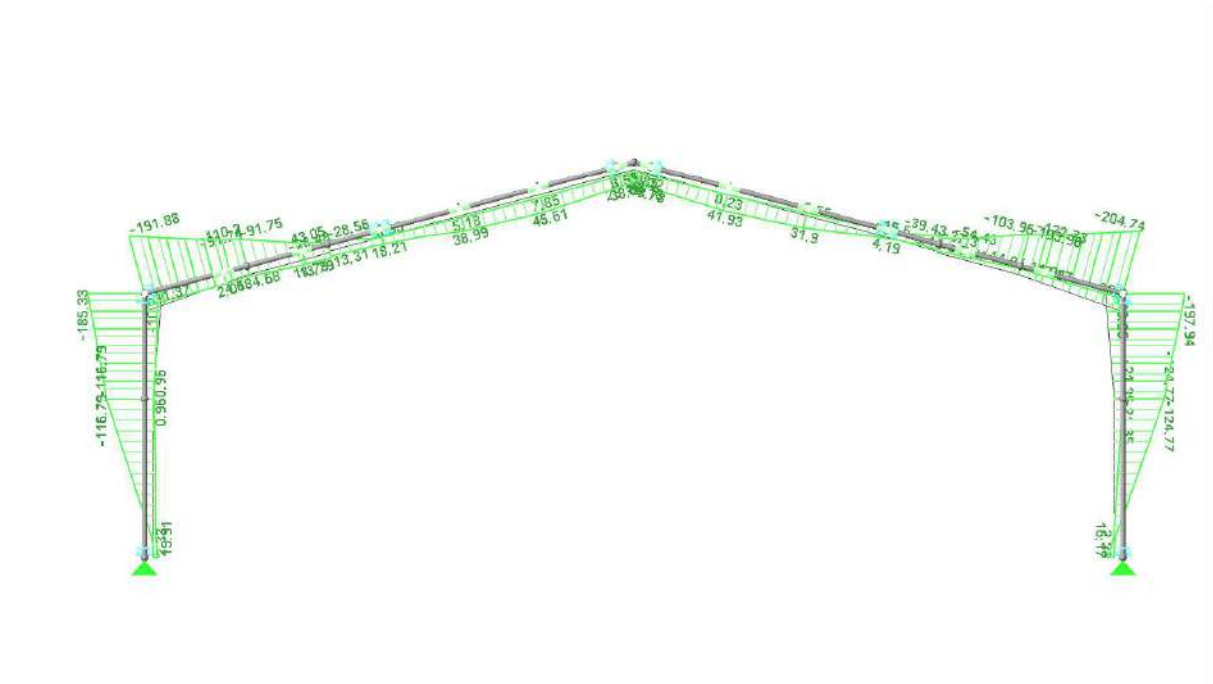


Normalkräfte N [kN] (obwiednie)

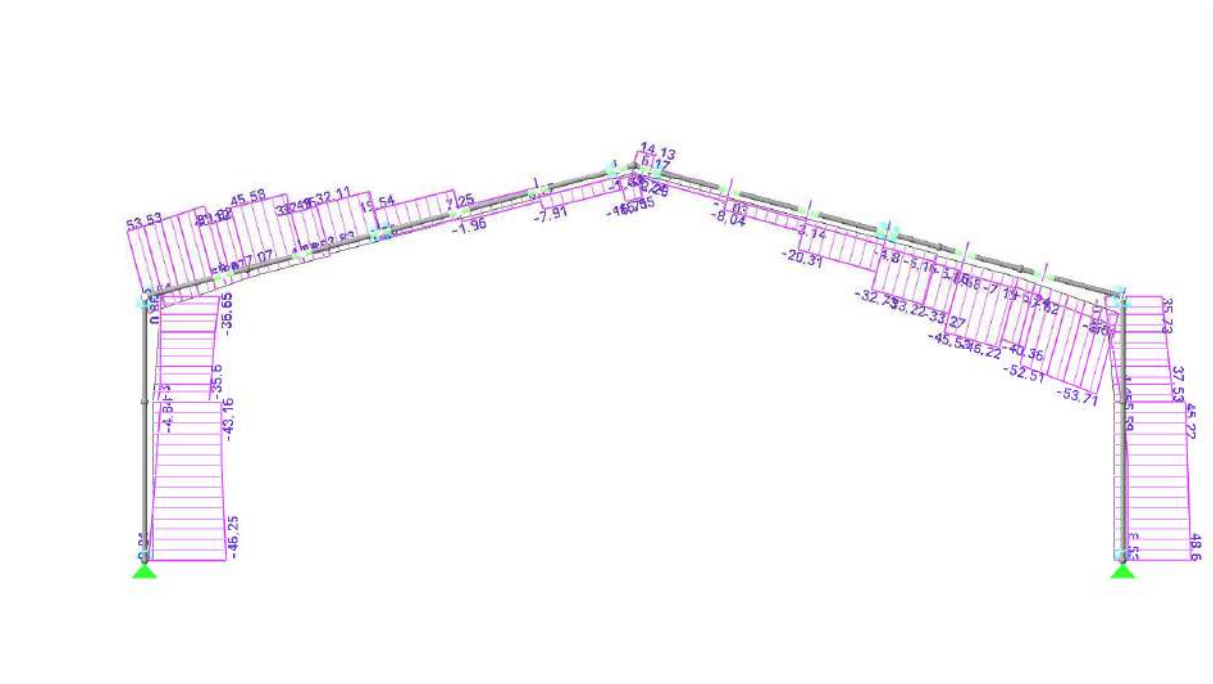


ERGEBNISSE - VORSPANNRAHMEN (ACHSE 2)

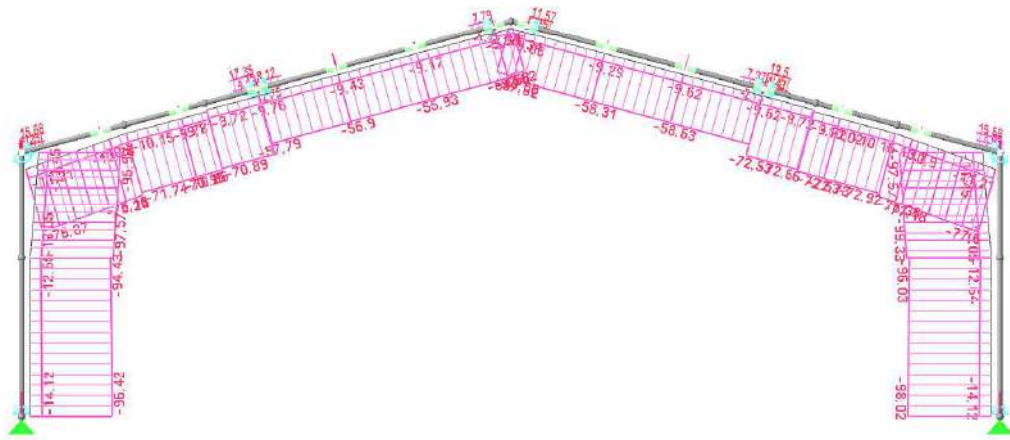
Biegemomente M_y [kNm] (Hüllkurven)



Schubkräfte T_z [kN] (Hüllkurven)



Normalkräfte N [kN] (Hüllkurven)



Ergebnisse: Bemessungskombination PN-EN. Theorie: 1. Ordnung

Stab-Nr.:	x / L:	My	Tz	N	r	oc	Belastungen:	
11	0,000		15,91	-43,16	-96,42	13,03	-43,84	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000		-116,79	-41,38	-86,68	152,56	-180,25	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	0,000		3,79	2,81	-22,94	7,74	-15,07	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
	0,000		14,89	-46,25	-90,25	15,13	-43,96	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	1,000		-26,58	-5,59	-12,65	35,97	-40,01	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,125		-0,53	-43,14	-94,59	-10,19	-20,03	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
12	0,625		0,15	-4,94	-28,67	-4,25	-4,91	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot W1$
	1,000		-116,57	-41,39	-88,25	152,47	-180,66	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	0,000		0,96	-3,00	-23,36	1,91	-9,38	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
	1,000		-185,33	-35,73	-94,41	106,43	-128,25	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000		-29,96	0,86	-13,02	23,45	-26,46	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000		-170,73	-36,65	-93,61	101,40	-123,03	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
13	0,000		-30,40	0,75	-11,45	22,51	-25,16	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,000		-113,56	-35,49	-97,57	147,32	-178,49	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,047		-120,01	-34,19	-89,62	156,92	-185,56	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	0,104		0,03	-3,65	-21,72	1,23	-7,91	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
	0,047		-119,78	-34,07	-91,20	156,86	-186,00	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	1,000		4,68	5,67	-17,73	8,22	-13,89	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
14	0,000		-191,88	53,53	-75,40	141,30	-158,72	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000		-15,05	6,39	-10,70	19,65	-23,07	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,000		-191,46	53,37	-76,87	141,87	-159,64	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,770		-110,20	40,12	-73,78	143,81	-165,48	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,630		-0,06	8,59	-19,22	-0,65	-4,73	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
	1,000		13,79	3,85	-15,85	20,18	-25,25	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W1$
15	0,000		-91,75	45,58	-70,25	131,96	-154,41	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000		-4,86	5,19	-9,71	6,98	-10,08	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,000		-91,65	45,55	-71,74	131,01	-153,93	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,819		0,07	15,31	-38,71	-5,80	-6,57	$1,35 \cdot (CW+Ns)+Pk+1,5 \cdot (0,5 \cdot Sn+W1)$
	0,212		0,03	11,04	-21,62	-2,85	-4,06	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot (Pd+W1)$
	1,000		45,92	4,14	-54,47	119,47	-143,21	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
15	0,000		-28,56	32,11	-69,42	67,67	-97,92	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000		27,30	-16,71	-52,35	53,53	-76,34	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	1,000		6,69	-1,43	-5,34	15,02	-17,34	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000							

	0,000	-28,56	32,09	-70,89	66,50	-97,39	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,688	41,91	6,53	-52,32	130,03	-152,83	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	0,086	0,03	26,22	-60,72	-9,99	-16,47	$1,35 \cdot (CW+Ns)+Pk+1,5 \cdot (Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,156	0,09	5,82	-16,79	-3,44	-3,87	$CW+Ns+Pk$
	0,688	41,87	6,52	-53,84	129,92	-153,37	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
16	0,312	41,93	-6,25	-55,20	126,72	-150,77	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	1,000	-39,43	-33,22	-71,19	97,84	-128,86	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	27,98	14,13	-52,58	53,79	-76,70	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,000	6,69	1,43	-5,34	15,01	-17,34	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-39,43	-33,19	-72,66	96,67	-128,33	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,312	41,91	-6,53	-52,33	130,02	-152,82	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
	0,850	-0,13	-7,87	-22,67	-4,63	-5,25	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)$
	0,850	-0,10	-5,83	-16,79	-3,43	-3,89	$CW+Ns+Pk$
	0,312	41,87	-6,52	-53,84	129,90	-153,37	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W2)$
17	0,000	-4,81	-5,16	-11,19	7,19	-10,76	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-103,96	-46,22	-71,43	151,30	-174,12	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-4,86	-5,19	-9,72	6,96	-10,07	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-103,86	-46,19	-72,92	150,35	-173,64	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-4,93	-6,13	-18,34	4,21	-10,07	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk$
18	0,000	-14,94	-6,24	-12,19	19,30	-23,19	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-204,74	-53,71	-76,13	155,85	-173,44	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-15,05	-6,39	-10,70	19,66	-23,08	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-204,33	-53,55	-77,60	156,43	-174,35	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,230	-122,66	-40,66	-75,00	163,28	-185,31	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,552	-22,91	-7,97	-12,49	16,96	-20,26	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
19	1,000	-21,35	6,56	-25,12	28,03	-36,05	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk$
	0,000	-197,94	35,41	-95,99	115,73	-137,91	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	1,000	-124,77	37,53	-97,75	163,41	-194,64	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-29,96	-0,86	-13,02	23,42	-26,43	$CW+1,35 \cdot Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,000	-30,40	-0,75	-11,45	22,48	-25,13	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	1,000	-124,56	37,42	-99,33	163,32	-195,05	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,953	-128,30	37,43	-97,68	168,68	-199,89	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,047	-34,41	6,76	-22,43	22,17	-27,36	$CW+Ns+Pk$
	0,047	-30,46	-0,50	-11,53	22,26	-24,92	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,953	-128,07	37,32	-99,25	168,62	-200,33	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
20	1,000	16,17	48,60	-98,02	14,13	-45,44	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-124,77	45,21	-94,45	163,94	-194,12	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$
	0,000	-26,58	5,59	-12,64	35,95	-39,99	$CW+Ns+Pk+1,5 \cdot W2$
	0,875	-0,53	43,14	-94,59	-10,12	-20,10	$1,35 \cdot CW+Ns+1,35 \cdot Pk+1,5 \cdot (Pd+Sn)$
	0,844	0,03	8,53	-24,18	-1,52	-6,20	$CW+Ns+Pk$
	0,000	-124,56	45,22	-96,03	163,85	-194,53	$1,35 \cdot (CW+Ns+Pk)+1,5 \cdot (Pd+Sn+0,6 \cdot W1)$

Analyse des Flachfundaments

Eingabedaten

Projekt

Datum : 2021-08-16

Einstellungen

Polen - EN 1997

Materialien und Normen

Betonkonstruktionen : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeffizienten EN 1992-1-1 : standardowe

Setzungen

Berechnungsmethode :

Berechnungen unter Verwendung eines Edometer-Moduls

Beschränkungen der aktiven Tiefe :

als Prozentsatz Sigma,Or

Beschränkung des aktiven Tiefenbereichs: 10,0 [%]

Fundamente bezp.

Berechnungen unter Abflussbedingungen: EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analyse von zugbeanspruchten Fundamenten: Standardverfahren

Akzeptiertes Winkelfehlervorhang : 0,333


Berechnungsmethodik: Berechnungen nach EN 1997

Berechnungsansatz: 2 - Reduktion von Einwirkungen und Widerständen

Teilkoeffizienten für Einwirkungen (A)			
Stabile Berechnungssituation			
		Unvorteilhaft	Vorteilhaft
Ständige Einwirkungen :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Teilkoeffizienten für Widerstände oder Tragfähigkeit (R)			
Stabile Berechnungssituation			
Reduktionsfaktor der vertikalen Tragfähigkeit :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Teilkoeffizient für horizontale Tragfähigkeit :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Grundparameter der Böden

Nr	Name	Schraffura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Mittelsand, mittelverdichtet		33,50	0,00	18,50	8,50	

Bei den Berechnungen des Ruheverpressungsdrucks wurden alle Böden als nichtkohäsiv angenommen.

Bodenparameter

Mittelsand, mittelverdichtet

Volumengewicht : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Anteil Innenreibungskante : $\varphi_{ef} = 33,50^\circ$

Bodenfestigkeit : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Edometrischer Modus : $E_{oed} = 32,00 \text{ MPa}$

Unterwässertes Bodengewicht : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Fundament

Fundamenttyp: axiale Fundamentfuß, abgestuft

Tiefe von ursprünglicher Geländeoberfläche $h_z = 1,00 \text{ m}$

Fundamenttiefe Tiefe des oberen $d = 1,00 \text{ m}$

Stufenabschnitts Fundamenthöhe $t_v = 0,75 \text{ m}$

$t = 0,40 \text{ m}$

Neigung des geänderten Geländes $s_1 = 0,00^\circ$

Neigung des Fundamentsockels $s_2 = 0,00^\circ$

Auflage-/Überdeckung

Typ: definiere das Volumengewicht

Volumengewicht des Bodens über dem Fundament = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie der Konstruktion

Fundamenttyp: Achsenfundament, Treppenfundament

Länge der Fundamentsohle $x = 2,40 \text{ m}$

Breite der Fundamentsohle $y = 1,20 \text{ m}$

Länge der oberen Stufe $a_{vx} = 0,60 \text{ m}$

Breite der oberen Stufe $a_{vy} = 0,61 \text{ m}$

Breite der Säule in Richtung x $c_x = 0,30 \text{ m}$

Breite der Säule in Richtung y $c_y = 0,15 \text{ m}$

Volumen der Fundamentsohle = $1,43 \text{ m}^3$

Aushubvolumen = $2,88 \text{ m}^3$

Schüttvolumen = $1,51 \text{ m}^3$

Bauteilmaterial

Dichte volumina $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Betonbalkkalkulationen wurden unter Nutzung der Norm EN 1992-1-1 (EC2) durchgeführt.

Beton: C 20/25

Druckfestigkeit

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Zugfestigkeit

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Elastizitätsmodul

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Längszug: B500B

Streckgrenze

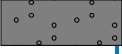
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Querverankerung: B500B

Streckgrenze

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologisches Profil und zugeordnete Böden

Nr	Dicke der Schicht t [m]	Tiefe z [m]	Zuordnung Boden	Schrafrur
1	-	0,00 ..	Mittlerer Sand, mitteldicht	

Last

Nr	Last neuer Wechsel	Bezeichnung Art	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
1	Ja	Kraft Nr. 1 Berechnungen	85,34	0,00	0,00	43,14	9,78
2	Ja	Kraft Nr. 2 Berechnungen	2,14	0,00	0,00	13,70	13,86

Globale Berechnungseinstellungen

Berechnungsmethode: Berechnungen unter Abflussbedingungen

Phasenberechnungseinstellungen

Berechnungssituation: dauerhaft

Analyse Nr. 1

Analyse der Lastzustände

Name	Lastdichte vorteilhaft	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Nutzung [%]	Erfüllt Anforderungen
Kraft Nr. 1	Ja	0,33	-0,08	81,73	384,66	21,25	Ja
Kraft Nr. 1	Nein	0,29	-0,07	87,76	420,34	20,88	Ja
Kraft Nr. 2	Ja	0,24	-0,24	47,83	319,04	14,99	Ja
Kraft Nr. 2	Nein	0,18	-0,18	51,25	397,62	12,89	Ja

Berechnungen wurden mit automatischer Auswahl der ungünstigsten Belastungszustände durchgeführt.

Bestimmte Eigengewicht des Fundamentfußes $G = 32,81 \text{ kN}$

Bestimmtes Gruntüberlagerungsgewicht $Z = 30,17 \text{ kN}$

Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit

Form des Kontaktspannungsverteilung: rechteckig

Ungünstigster Belastungszustand Nr. 1. (Kraft Nr. 1)

Parameter der Gleitfläche unter dem Fundament:

Eintauchtiefe der Gleitfläche $z_{sp} = 2,16 \text{ m}$

Reichweite der Gleitfläche $l_{sp} = 6,93 \text{ m}$

Berechnbare Tragfähigkeit des Fundamentuntergrunds $R_d = 384,66 \text{ kPa}$

Maximale Kontaktspannung $\sigma = 81,73 \text{ kPa}$

Vertikale Tragfähigkeit ERFÜLLT ANFORDERUNGEN

Analyse der Lastenversatzanalyse

Max. MIMOŚĆ in Richtung Fundamentlänge $e_x = 0,139 < 0,333$ Max. MIMOŚĆ in Richtung Fundamentbreite $e_y = 0,204 < 0,333$

Max. räumliche MIMOŚĆ $e_t = 0,228 < 0,333$

Die Mängel der Fundamentbelastung **ERFÜLLEN DIE ANFORDERUNGEN**
Prüfung der Horizontaltragfähigkeit

Schlechtester Lastzustand Nr. 1. (Kraft Nr. 1) Bodendruck: druckneutral

Berechneter Widerstandswert des Bodens $S_{pd} = 3,18$ kN

Horizontale Tragfähigkeit des Fundaments $R_{dh} = 92,14$ kN

Maximale horizontale Kraft $H = 44,23$ kN

Horizontale Tragfähigkeit **ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN**

Tragfähigkeit des Fundaments **ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN**

.....
VERFASST VON