

SIA „AWA”

SIA „AWA”
Ventspils, Ganību iela 30, LV -3601
Reģistrācijas Nr.412003002645
E-pasts: awa@awa.lv
tālr. 29360350, fakss 63621323

Pasūtītājs:

**Ventspils brīvostas pārvalde
Reģ. Nr. LV90000284085
Jāņa iela 19, Ventspils, LV-3601**

Pasūtījuma Nr.

VBOP 2014/256

Objekta nosaukums:

**Ziemassvētku dekora „Eņģeļu spārni” Ventas tilta
apgaismes stabu izgreznošanai, tehniskā risinājuma
izstrāde**

Projekta stadija:

APRĒĶINI UN TEHNISKIE RISINĀJUMI

Uzņēmuma vadītājs:

A.Norītis

Projekta autors

**SIA
„AWA”**

VENTSPILĪ, 2015. GADĀ

1. Saturs

1.	Saturs	2
A.	Dokumenti projekta izstrādei	3
2.	Ventspils brīvostas pārvaldes izsniegts darba uzdevums	4
3.	Ventspils pilsētas domes arhitektūras un pilsētbūvniecības nodaļas vēstule	5
4.	Ventas tilta projekta autora Sia „Witteveen+Bos Latvia” vēstule	6
5.	Sia „AWA” izstrādātais apgaismes staba dekora dizains	7
6.	Aprēķinu daļas vadītāja būvprakses sertifikāts	8
B.	APGAISMES STABA UN DEKORA APRĒĶINI	9
7.	Paskaidrojuma raksts	10
8.	Esošās lampas masta bez dekora aprēķins	11
9.	Esošās lampas ar dekoru aprēķins	23
10.	Prasības dekora izgatavošanai un uzstādīšanai	41
C.	PIELIKUMI	42
11.	Dekora „Eņģeļu spārni” izgatavošanas apjomi	43
12.	Dekora „Eņģeļu spārni” konstrukcija un stiprinājumi	44

A.Dokumenti projekta izstrādei

2. Ventspils brīvostas pārvaldes izsniegts darba uzdevums

Pielikums Nr.2

Cenu aptauja : „ Ziemassvētku dekoru „Eņģeļu spārni” Ventas tilta apgaismes stabu izgreznošanai, tehniskā risinājuma izstrāde”, iepirkuma identifikācijas Nr. VBOP 2014/256.

Darba uzdevums

1. Veicamais darbs.

1.1. Pretendents veic Ziemassvētku dekoru „Eņģeļu spārni” 16 (sešpadsmit komplekti) tehniskā risinājuma izstrādi, atbilstoši Pasūtītāja norādītajam un garantē izpildīto darbu kvalitāti un atbilstību uzstādīšanai uz Ventas tilta apgaismes stabiem;

1.2. Dekoru tehniskais risinājums jāveic atbilstoši dizaina skīču projektā paredzētajiem zīmējumiem (sk. Nr.3 pielikums), kuros ņemti vērā šādi aspekti:

- a) dekoru radītā slodze, svars (tai sk. arī vēja radītā slodze) uz apgaismes stabiem;
- b) dekoru stiprinājums pie apgaismes stabiem nedrīkst bojāt esošos, pastāvīgos LED lentveida gaismekļus (sk. pielikumā SIA „Witteven+Bos Latvia” vēstuli;
- c) ja nepieciešams samazināt dekoru radīto slodzi uz apgaismes stabiem, var izskatīt iespēju (saskaņojot ar Ventspils pilsētas domes Arhitektūras un Pilsētbūvniecības nodaļu) samazināt dekoru izmērus;
- d) tehniskajā risinājumā jāietver vismaz viens dekora sānskats, kurā tas attēlots ar gaismas stabu pilnā apjomā;
- e) dekors uz tilta apgaismes staba uzstādāms ne zemāk, kā 3m no pamatnes;
- f) pirms izgatavošanas nepieciešams izgatavot dekora maketu M 1:1.

3. Ventspils pilsētas domes arhitektūras un pilsētbūvniecības nodaļas vēstule



20.10.2014. Nr. 1-111/435-2

Ventspilī

Ventspils Brīvostas pārvaldniekam
I.Sarmuļa kungam

**Par Ziemassvētku un gadu mījas noformējumu
Ventas tiltam un pils valnim, Ventspilī**

Nemot vērā Jūsu vietnieka G. Drunkas kunga 15.10.2014. telefonsarunā sniegto informāciju, par Ventspils brīvostas valdes izteikto atbalstu Ventspils pilsētas domes Pilsētas attīstības komisijas aicinājumam Ventspils brīvostas pārvaldei līdzdarboties pilsētas noformējuma veidošanā Ziemassvētku laikā, izvietojot Domes Arhitektūras un pilsētbūvniecības nodaļas (turpmāk APN) ierosinātos dekorus uz Ventas tilta un pils valņa Ventspilī, APN precizē 14.08.2014. APN vēstulē Nr. 1-111/435-2 norādīto par uzstādāmajiem dekoriem:

- 1. Ventas tilta apgaismes stabu dekoriem „Engēļu spārni”, kuru dizaina projektu ir izstrādājis SIA „AWA” (skatīt 1. pielikumu), sertificētam būvspeciālistam ir jāizstrādā tehniskais risinājums, kurā ir ņemti vērā šādi aspekti:**
 - dekoru radītā slodze (tai skaitā arī vēja radītā slodze) uz apgaismes stabiem;
 - dekoru stiprinājums pie apgaismes stabiem nedrīkst bojāt esošos, patstāvīgos LED lentveida gaismekļus (skatīt 2. pielikumā SIA „Witteveen+Bos Latvia” vēstuli);
 - ja nepieciešams samazināt dekoru radīto slodzi uz apgaismes stabiem, var izskatīt iespēju samazināt dekoru izmērus;
 - tehniskajā risinājumā jāietver vismaz viens dekora sānskats, kurā tas attēlots kopā ar apgaismes stabu pilnā tā apjomā.

Papildus aicinām ņemt vērā SIA „AWA” projektā norādīto piezīmi: „Pirms izgatavošanas nepieciešams izgatavot dekoru detaļas maketu M 1:1”.
- 2. Pēc Ventspils brīvostas pārvaldes ēku pārziņa A. Prūša kunga sniegtās informācijas, ir paredzēts uz pils valņa izgaismot 10 kokus, ņemot to vērā, APN piedāvā izgaismot kokus, kas atrodas Brīvostas pārvaldes ēkas tuvumā un ir labi redzami no Ostas ielas (skatīt 3. pielikumu). APN skatījumā, ap koku stumbriem 2 – 2,5 m augstumā ir jāaptin vismaz 2 m plats gaismas (spuldziņu) tīkls, kas ir ar silti baltu gaismas krāsu un melniem (tumšiem) kabeļiem.**

Pielikumā:

- 1) Dizaina projekts apgaismojuma dekoram uz Ventas tilta „Engēļu spārni” uz 2 lp;
- 2) SIA „Witteveen+Bos Latvia” vēstule uz 1 lp;
- 3) Izgaismoto koku novietnes uz pils valņa un to izgaismošanas princips uz 2 lp.

**Domes Arhitektūras un pilsētbūvniecības
nodaļas vadītājs**

D. Dzедone

A. Mendriķe
63601138

M. Bože

23. 10. 2014

4. Ventas tilta projekta autora Sia „Witteveen+Bos Latvia” vēstule



Ventspils brīvostas pārvalde
M. Petrovskim
Jāņa iela 19
Ventspils, LV-3601
Latvija

datums 2014. gada 15. oktobris
Jūsu atsaucē T/TN/DP-6.I/1638
atbilde LET89-11/LO-2014-107/1-7
sagatavoja R. Kikulis
līdzinis / e-pasts 67223144 / r.kikulis@witteveenbos.lv
temats Par Ventas tilta, Ventspili apgaismojuma dekoru

A. god. Petrovska k-ge!

Esam izskatījuši Jūsu 2014. gada 15. oktobra vēstuli Nr. T/TN/DP-6.I/1638.

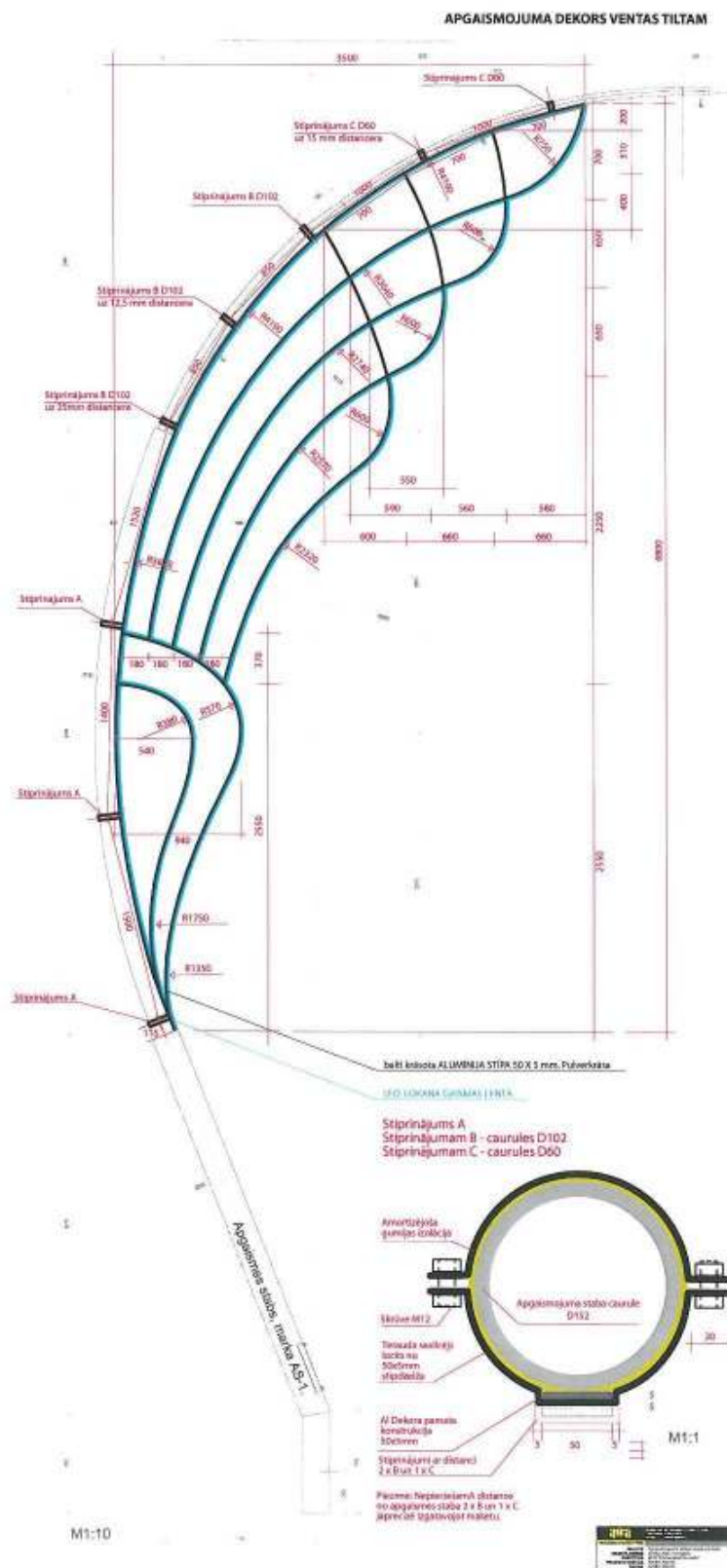
SIA „Witteveen+Bos Latvia” nav iebildumu šāda veida apgaismojuma uzstādīšanai / piestiprināšanai pie tilta apgaismojuma stabiem, bet Jūs ir jāņem vērā, ka uz stabiem jau ir uzstādīti LED lentveida gaismekļi, kuri jauno gaismekļu uzstādīšanas laikā ir jāaizsargā. Pirms jauno gaismekļu pasūtīšanas rekomendējam pārbaudīt dabā par to, vai piedāvātā dekora „Stiprinājums A” ir savietojams ar uzstādītajiem LED lentveida gaismekļiem.

Ar cieņu,

Oskars Zivtins
SIA „Witteveen+Bos Latvia”
Projektu vadītājs

Ventspils brīvostas pārvalde
Datums 15. 10. 2014

5. Sia „AWA” izstrādātais apgaismes staba dekora dizains



6. Aprēķinu daļas vadītāja būvprakses sertifikāts



LSPK-S3-176

**LATVIJAS BŪVINŽENIERU SAVIENĪBAS
BŪVNICĪBAS SPECIĀLISTU CERTIFIKĀCIJAS INSTITŪCIJAS**

BŪVPRAKSES SERTIFIKĀTS

Nr. 20-3710

ĢIRTAM ŠKUPELIM
PK 121175-12228

Izdots saskaņā ar Latvijas Būvinženeru savienības Būvniecības speciālistu
sertifikācijas institūcijas

2010. gada 17. novembra lēmumu Nr. 311,
par pastāvīgās prakses tiesībām būvniecībā sekojošās atļautajās darbības jomās:

	Derīgs	Ir spēkā
- tiltu projektēšanā	līdz 17.11.2015.	kopš 19.12.2000.
- tiltu būvuzraudzībā		

Sertifikāts izsniegts atbilstoši LBS BSSI 2010.g. 10. februāra Nolikumam
„Par būvniecības speciālistu sertificēšanu”.
Sertifikāta saņēmējs apņēmis savā darbībā ievērot Latvijas Republikas likumus
un pastāvošos būvniecības normatīvus, kā arī Būvspeciālistu ētikas kodeksu.

LBS BSSI galvenais administrators



Mārtiņš Straume

B.APGAISMES STABA UN DEKORA APRĒĶINI

7. Paskaidrojuma raksts

Pamatojoties uz noslēgto līgumu 2015. gada janvāra mēnesī ar Ventspils brīvostas pārvaldi, SIA „AWA” piesaistot sertificētu būvinženieri (Ģ. Šķupelis, būvprakses sertifikāts Nr. 20-3710) veica ziemassvētku dekora „Eņģeļu spārni” aprēķinus un tehnisko risinājumu izstrādi.

Dekors tiks piestiprināts pie esošām Ventas tilta lampām, pie dekora ir paredzēts stiprināt LED lentveida apgaismojumu. Dekora augstums no tilta ietves konstrukcijas 2.77 m, dekora kopējais augstums 6.8m. Dekoru paredzēts piestiprināt pie esošās lampas ar 8 savilcēm.

Dekora konstrukcija izgatavojama no alumīnija loksnēm ar taisnstūrveida šķērsriezumu 50x8mm. Stiprinājuma savilces izgatavojama no konstrukciju tērauda S235, skrūves stiprinājumos $d=12$ mm, skrūvju klase 8.8.

Par pamatu lampas aprēķinam izmantota A/S „Latvijas tilti” izstrādātais apgaismes staba AS-1 izgatavošanas rasējums, kurā norādīts, ka apgaismes stabs izgatavots no tērauda S235J2. Apgaismes stabs veidots no 6 cauruļveida profiliem (1.daļa – $d=203\times 8$, 2.daļa – $d=203\times 8$, 3.daļa – $d=152\times 8$, 4.daļa – $d=102\times 6$, 5.daļa – $d=60\times 6$, 6.daļa – $d=57\times 4$), apgaismes stabs pēc savas konstrukcijas ir izliekts ar vairākiem rādusiem.

Aprēķini veikti izmantojot eirokodeksus: LVS EN 1990 „Eirokodekss - Konstrukciju projektēšanas pamatprincipi”, LVS EN 1991-1-4 „1. Eirokodekss - Iedarbes uz konstrukcijām - 1-4.daļa: Vispārīgās iedarbes - Vēja iedarbes”, LVS EN 1993-1-1 „3. Eirokodekss. Tērauda konstrukciju projektēšana. 1-1. daļa: Vispārīgie noteikumi un noteikumi ēkām”, LVS EN 1999-1-1 „9. Eirokodekss. Alumīnija konstrukciju projektēšana. 1-1. daļa: Vispārīgie noteikumi būvēm”, LVS EN 40-3-1 „Apgaismojuma stabi. 3-1. daļa: Projektēšana un verificēšana. Raksturīgo slodžu specifikācija” un LVS EN 40-3-3 „Apgaismojuma stabi. 3-3. daļa: Projektēšana un verificēšana. Verificēšana ar aprēķiniem”.

Aprēķinā tika ņemtas vērā sekojošas slodzes: lampas un apgaismes ķermeņa pašsvars, dekora pašsvars, vēja slodze. Apgaismes ķermeņa pašsvars pieņemts 11 kg. Vēja radītā slodze uz lampu kopā ar dekoru tika pielikta trīs veidos: vēja slodze uz lampu no aizmugures (upes puses), vēja slodze no priekšas (tilta brauktuves) un no sāniem. Vēja slodze no priekšas un sāniem darbojas gan uz lampu gan dekoru, bet vēja slodze no aizmugures darbojas tikai uz lampu. Vēja slodze aprēķinā tiek ņemta kā spiediens uz plakni, kurš izteiks kā slodze uz konstrukcijas metru. Apaļās lampas konstrukcijas plakne uz kuru darbojas vēja spiediens tiek pieņemta puse no riņķa līnijas garuma.

Aprēķini tika veikti 3D aprēķinu programmā „Sofistik”, aprēķinu modelis veidots analogi izstrādātajam dizaina projektam.

8. Esošās lampas masta bez dekora aprēķins

Lai salīdzinātu kādas izmaiņas rodas lampu stabam piestiprinot dekorējumu, tika veikts esošā lampu staba aprēķins. Aprēķinos izmantotas sekojošas slodzes:

- Slodze Nr.1 – lampas staba pašsvars + apgaismes ķermeņa pašsvars
- Slodze Nr.3 – vēja slodze uz lampas stabu no aizmugures (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)
- Slodze Nr.4 – vēja slodze uz lampas stabu no priekšas (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)
- Slodze Nr.5 – vēja slodze uz lampas stabu no sāniem (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)

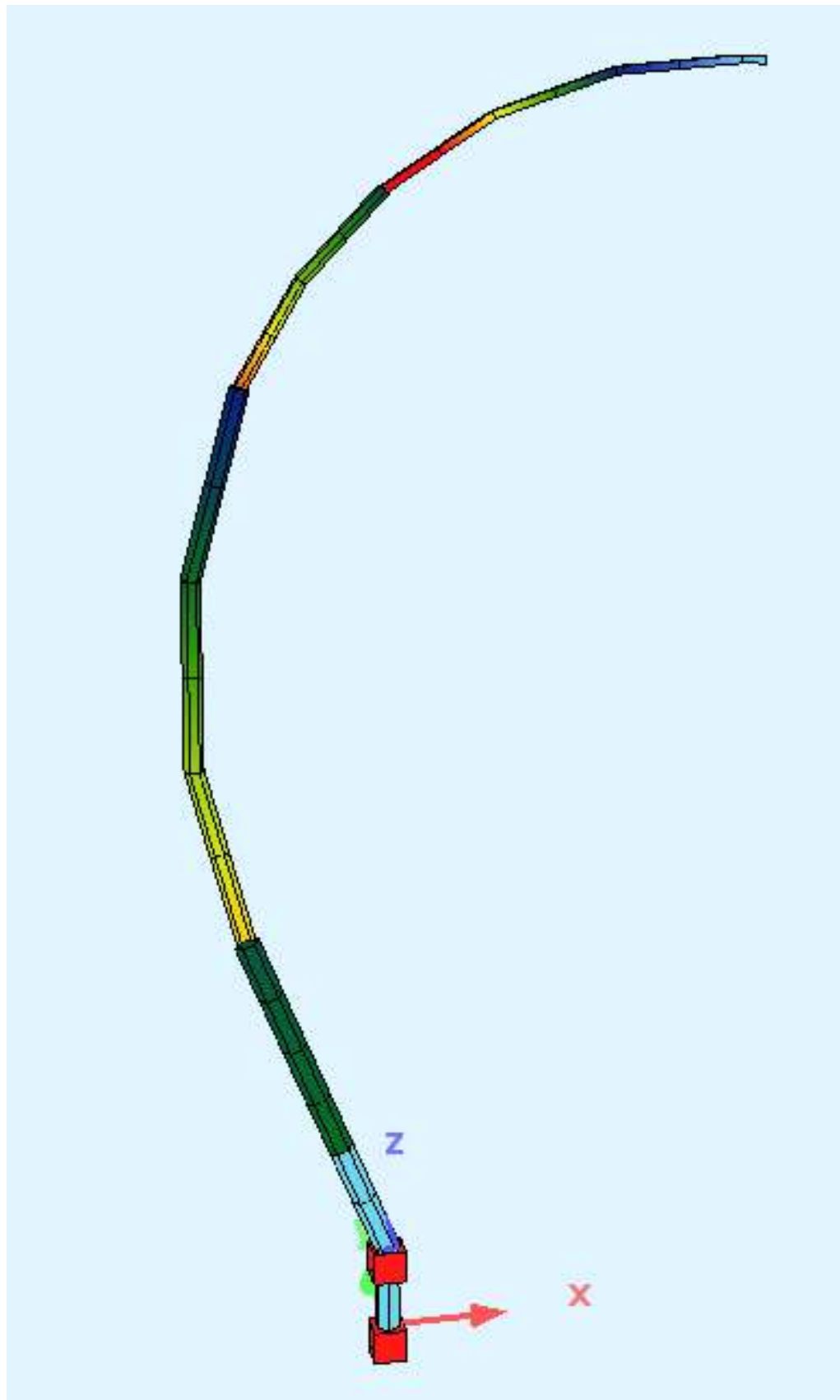
Aprēķini veikti izveidojot slodžu kombinācijas ar drošības koeficientiem 1.35 – pašsvara slodzei, 1.50 – vēja slodzei.

Izveidotas trīs slodžu kombinācijas:

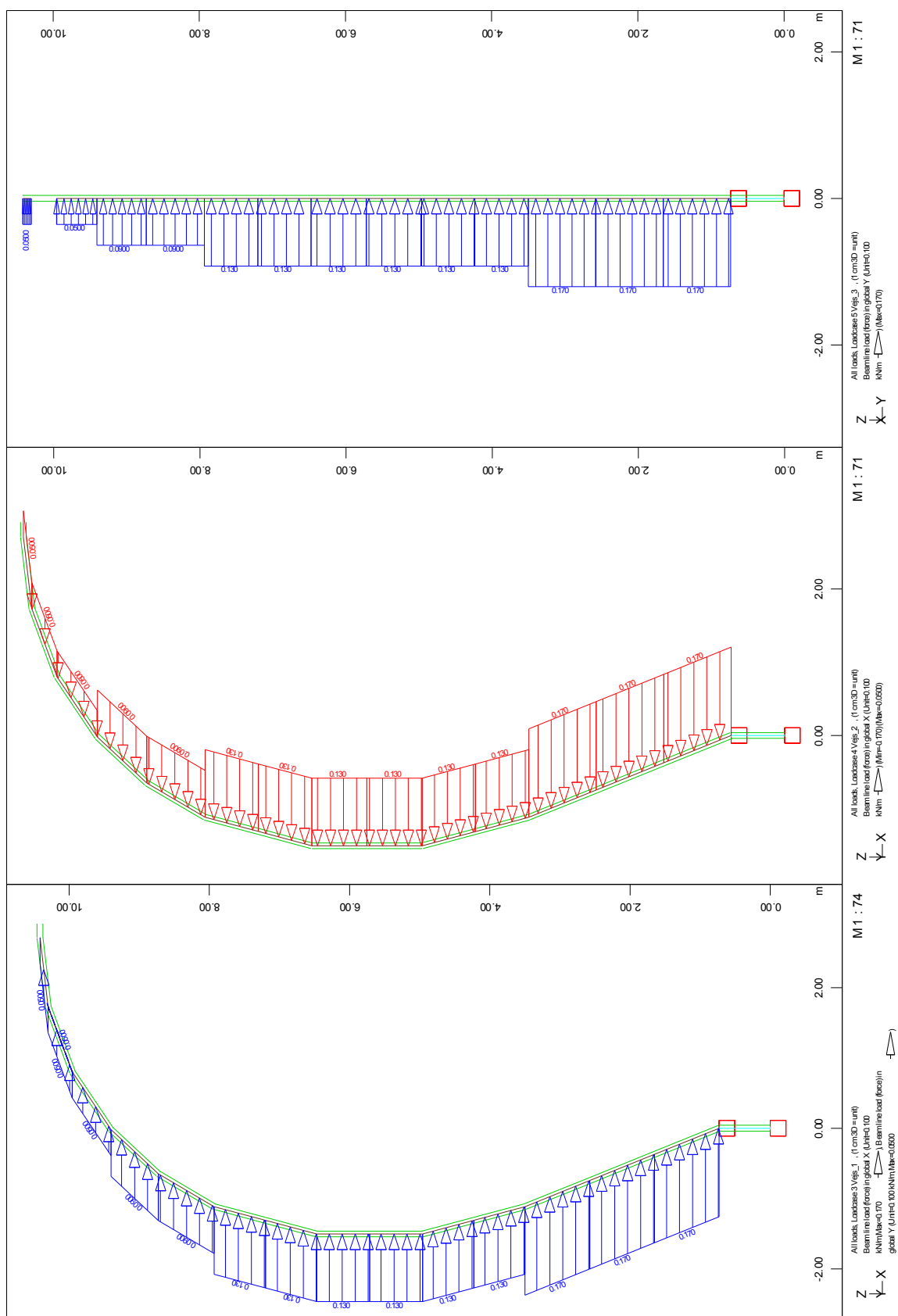
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.3)*1.50
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.4)*1.50
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.5)*1.50

No iepriekš minētām slodžu kombinācijām tika aplūkoti maksimālie momenti, ass spēki, šķērsspēki un spriegumi lampu stabā, kā arī no pašsvara un slodžu kombināciju normatīvajām vērtībām tika aplūkotas lampu stabu izlieces.

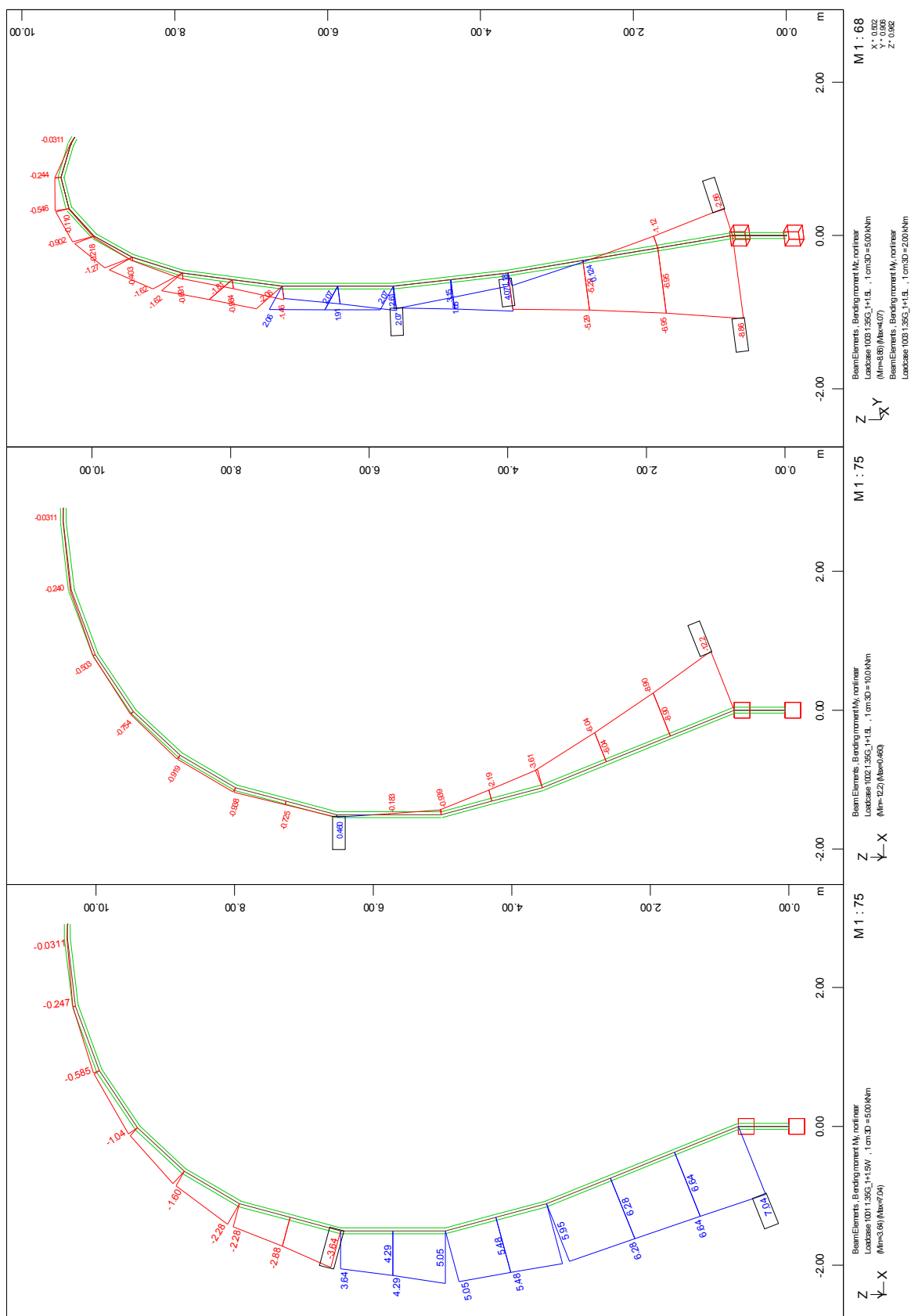
Lampas staba aprēķina modelis



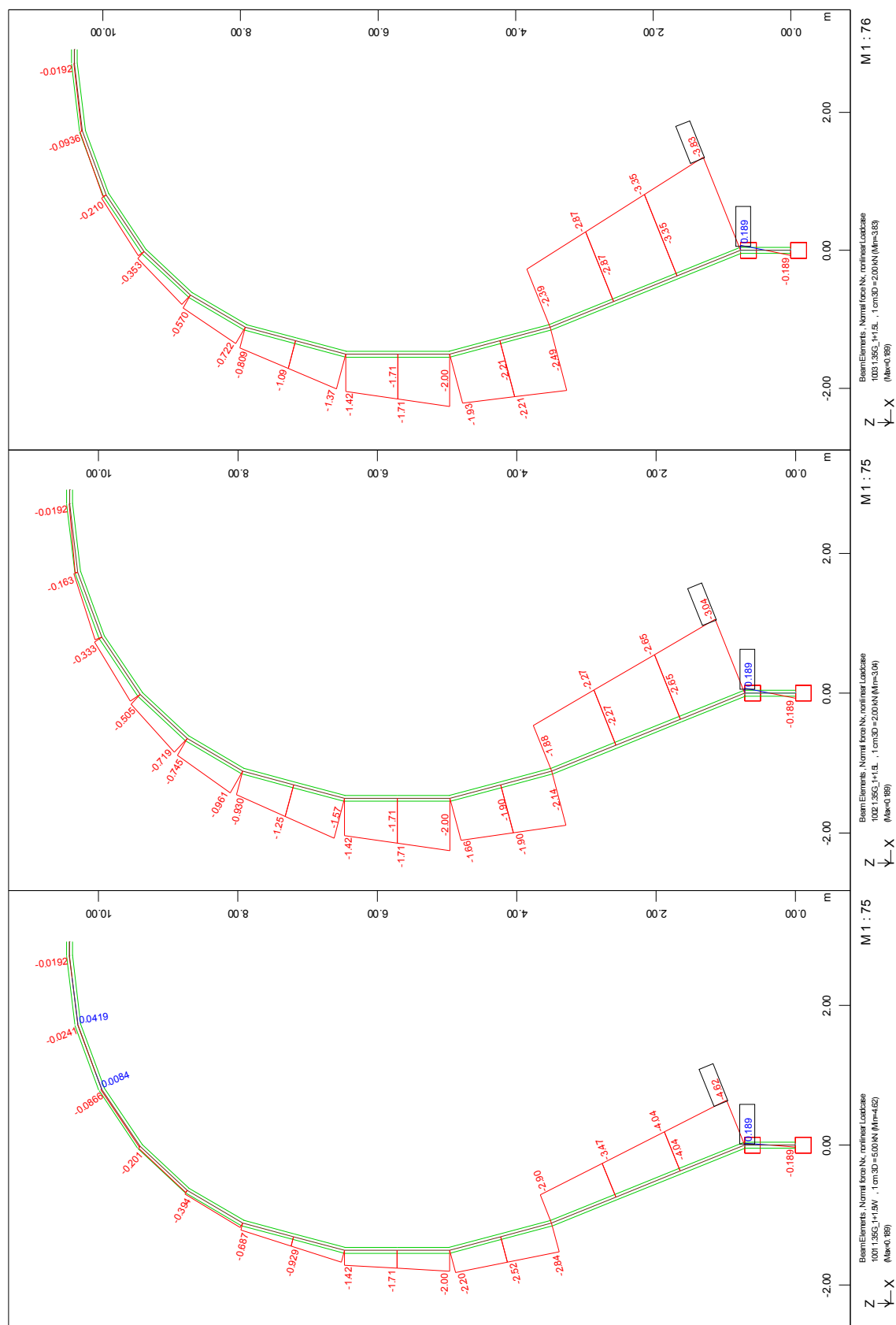
Vēja slodzes uz lampas stabu (No priekšas (vējš_1), aizmugures (vējš_2) un sāniem (vējš_2)).



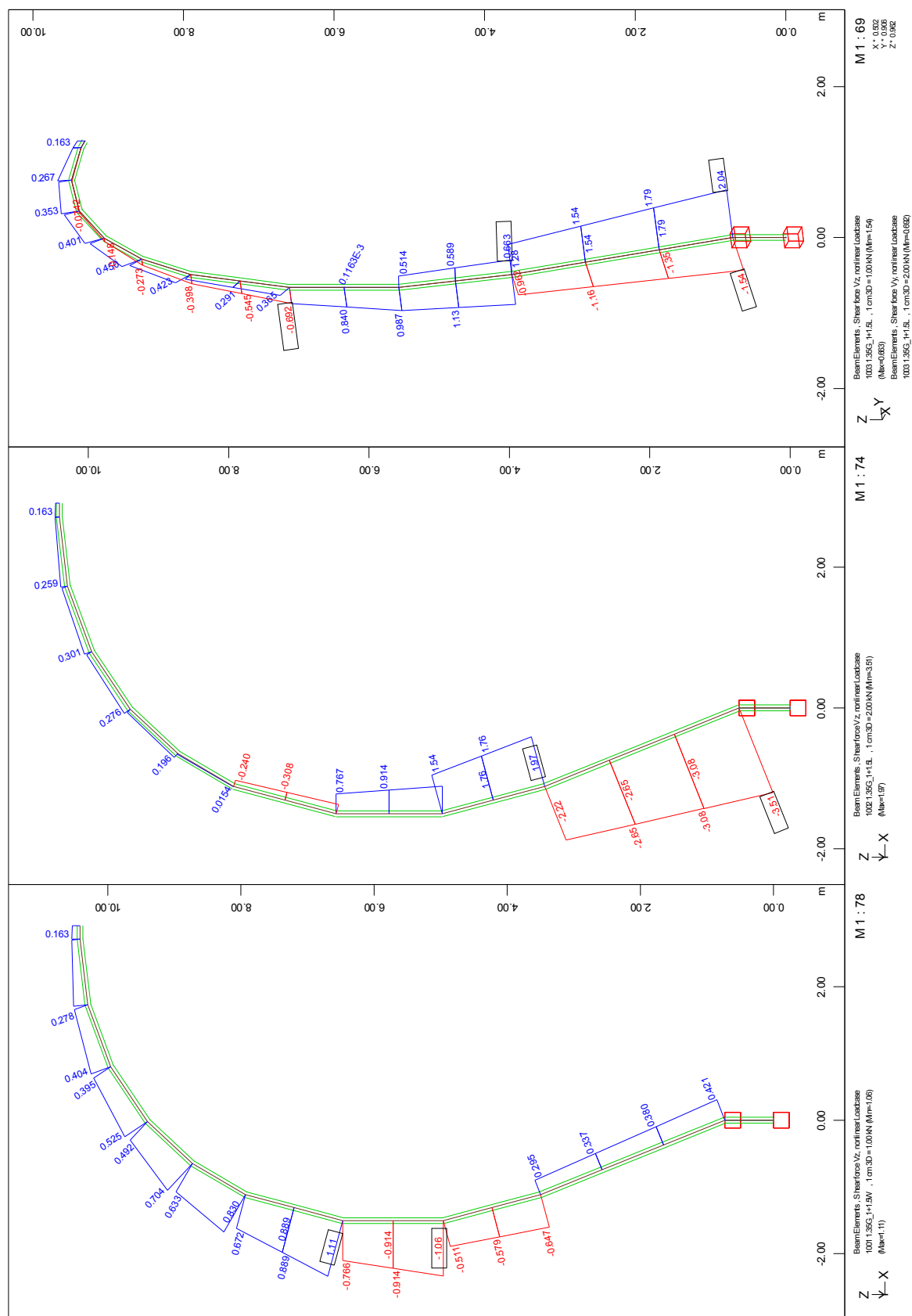
Aplēses momentu epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35)



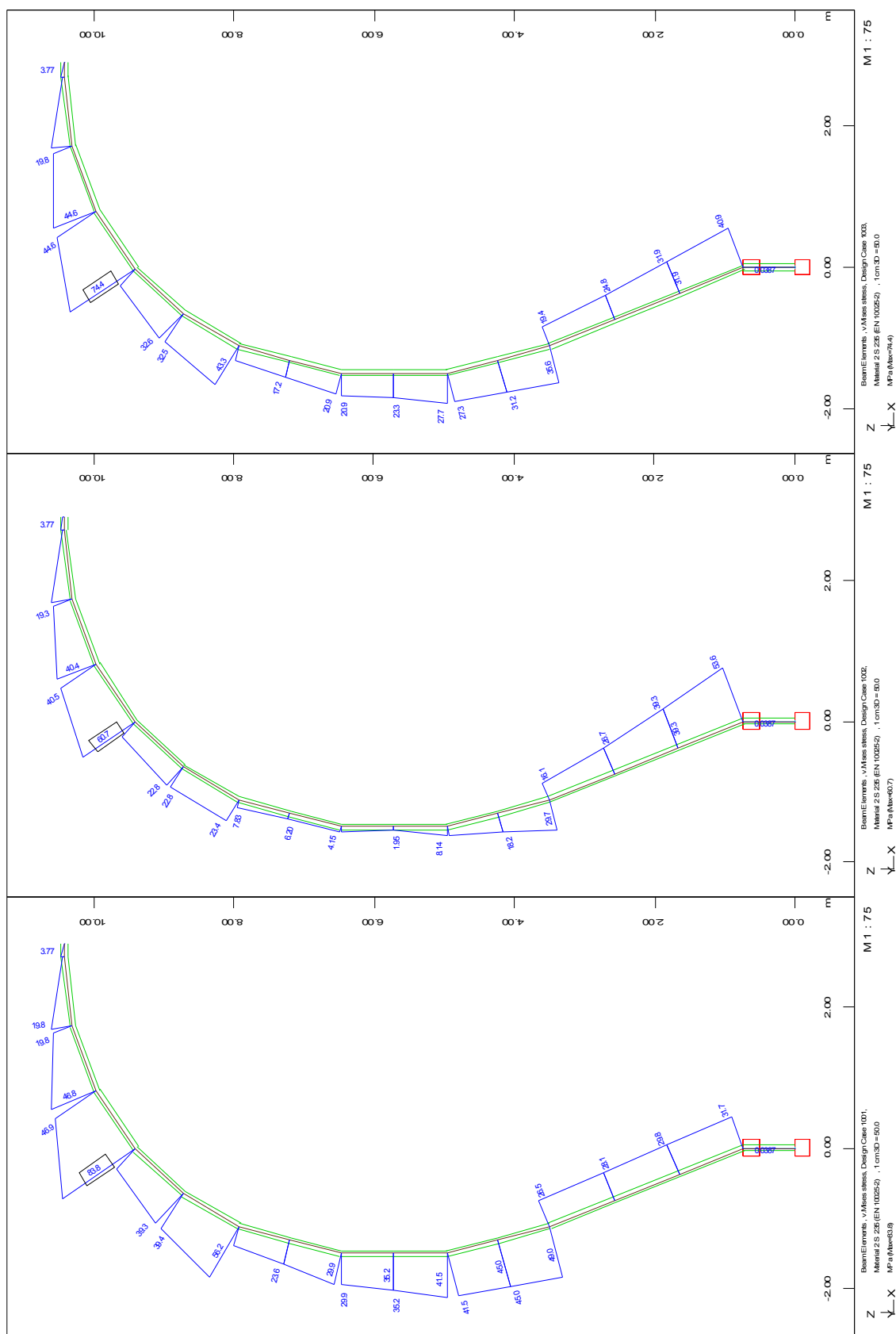
Aplēses ass spēka epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35)



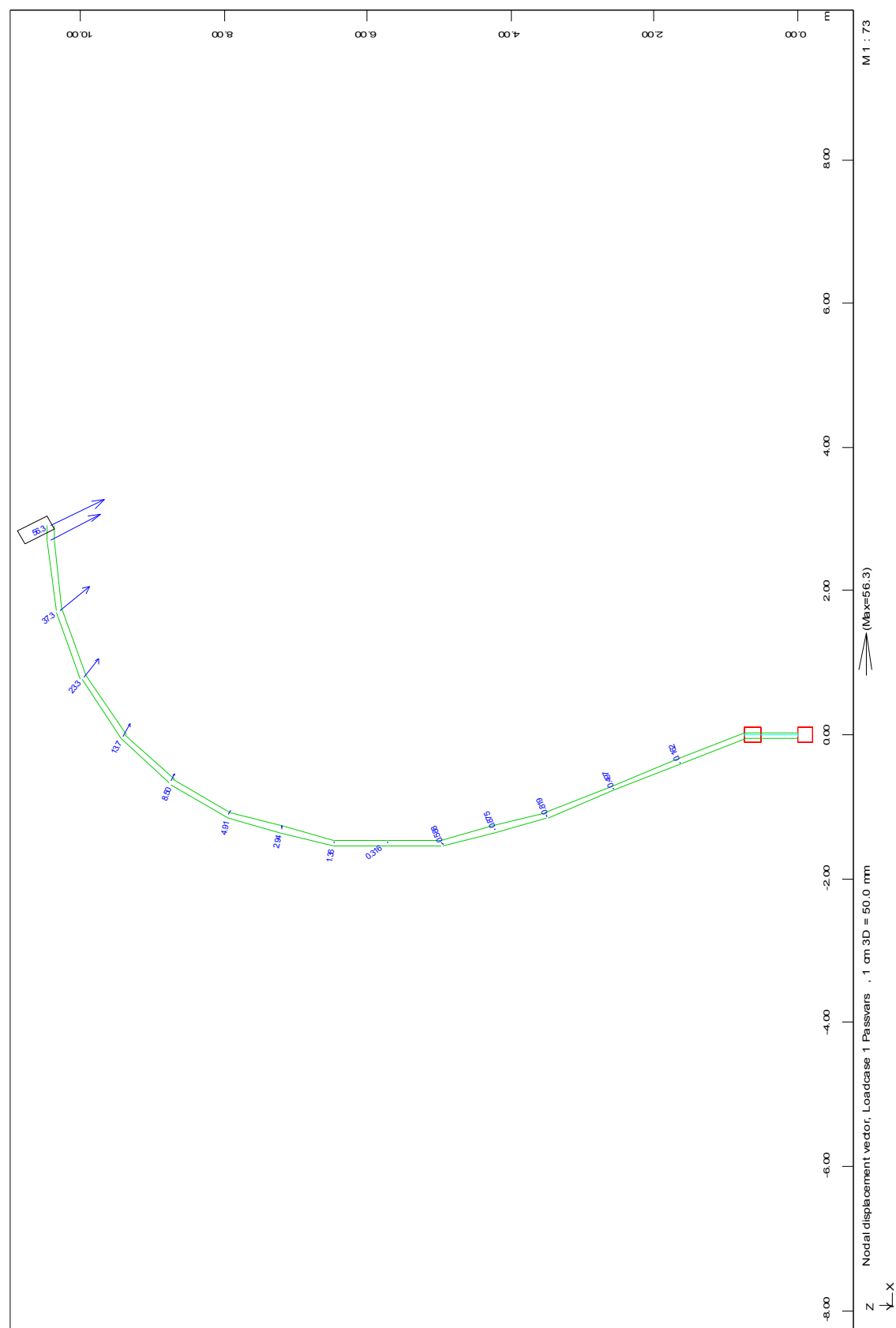
Aplēses šķērsspēka epīras no vēja slodzēm + pašvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35)



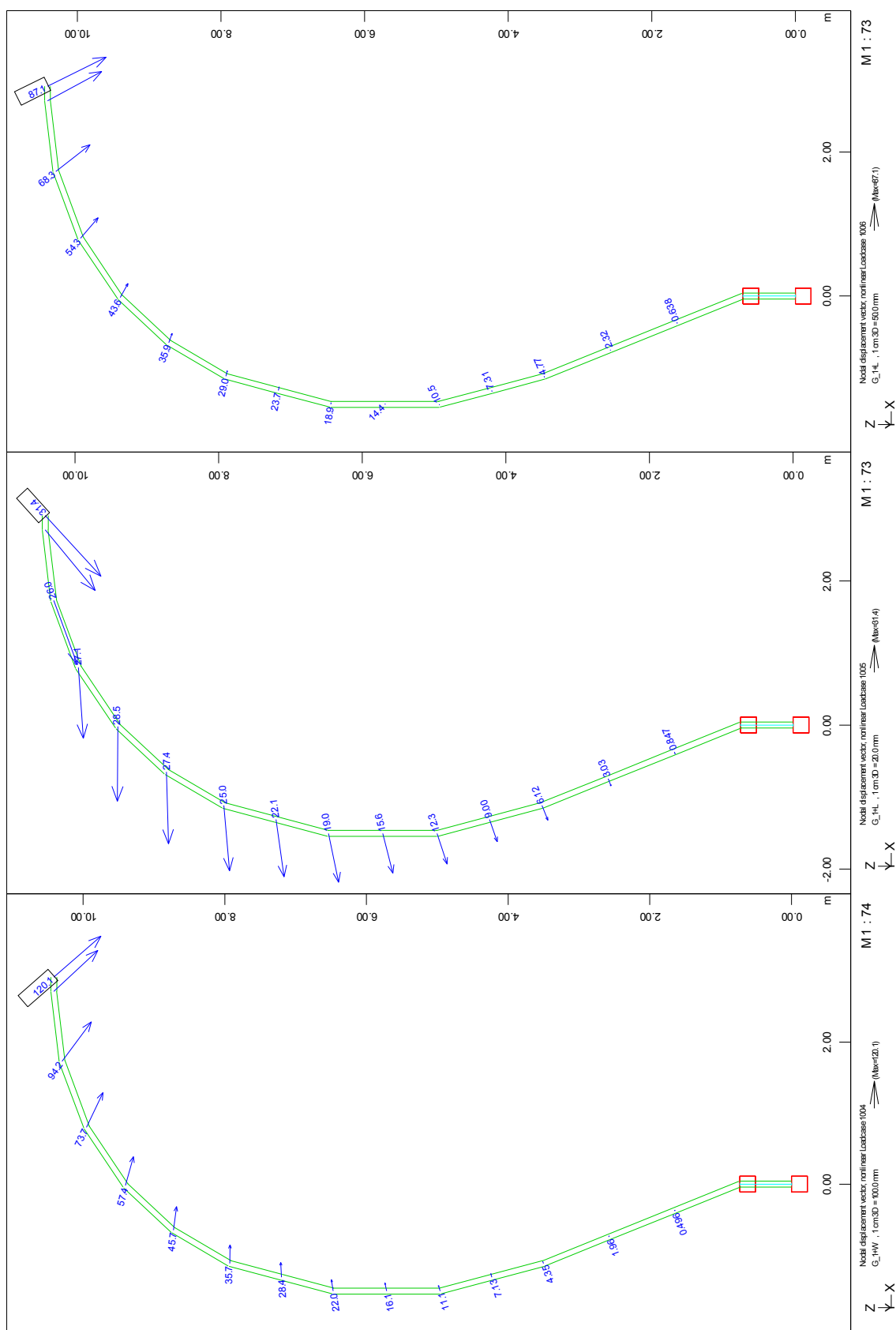
Maksimālie spriegumi lampu stabā no aplēses slodzēm (vējš + pašvars)



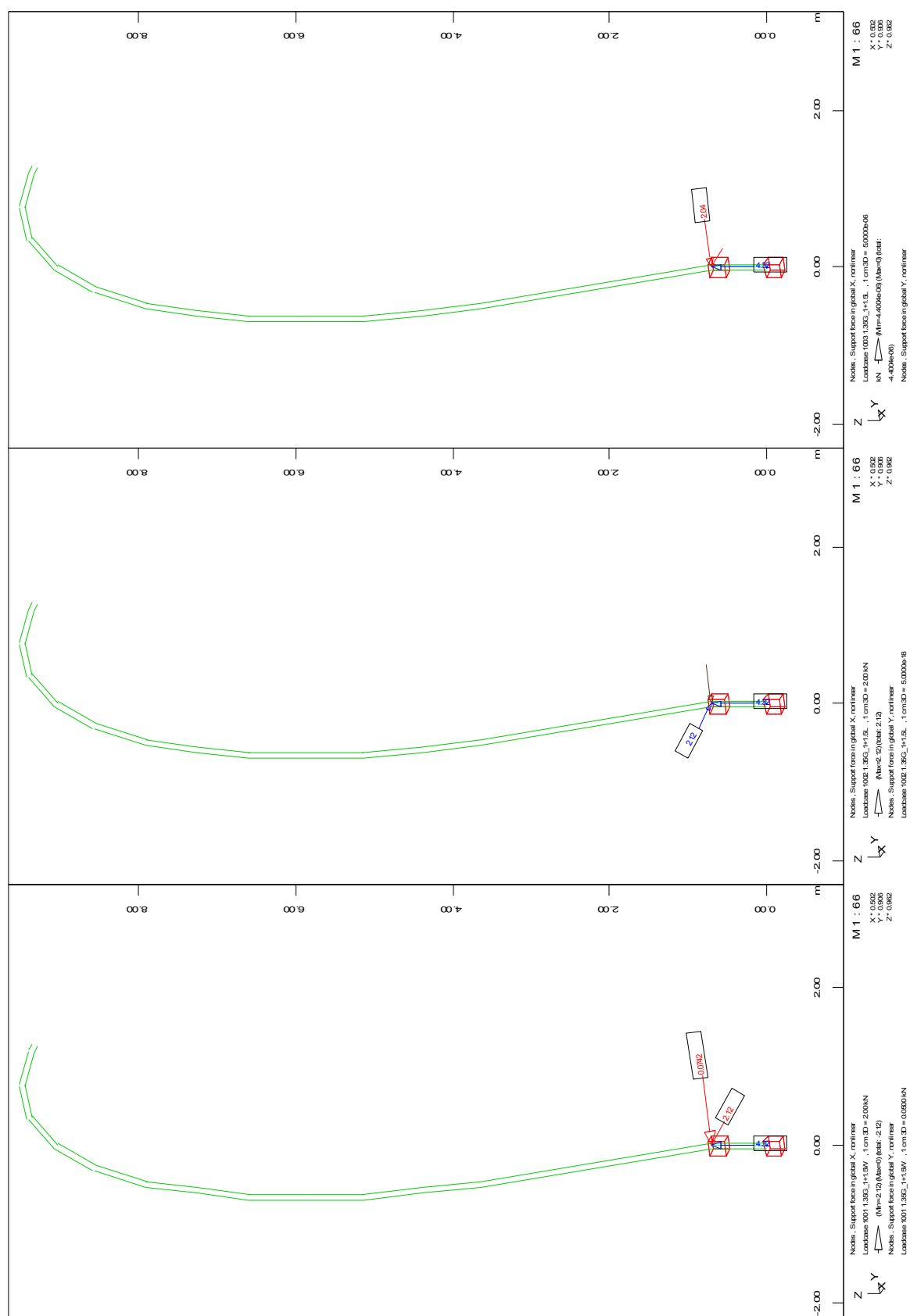
Maksimālās izlieces lampu stabam no pašsvara



Maksimālās izlieces lampu stabam no normatīvām slodzēm (vējš + pašsvars)



Aplēses piepūles balsta mezglā no slodžu kombinācijām.



Kopsavilkums par lampu staba bez dekora aprēķinu.

Lampu staba cauruļu nestspējas aprēķins pēc LVS EN 1993-1-1. Lampu stabs sastāv no pieciem dažādiem cauruļu profiliem.

1. $\varnothing 203 \times 8$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
2. $\varnothing 152 \times 8$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
3. $\varnothing 102 \times 6$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
4. $\varnothing 60 \times 6$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
5. $\varnothing 57 \times 4$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;

Šķērsgriezumu nespēja stiepē un spiedē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām stiepē un spiedē (16.lpp).

1. $N_{pl,Rd} = 1151 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 4.6 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
2. $N_{pl,Rd} = 846 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 2.8 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
3. $N_{pl,Rd} = 423 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 1 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
4. $N_{pl,Rd} = 235 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 0.5 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
5. $N_{pl,Rd} = 164 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 0.15 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Šķērsgriezumu nespēja liecē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām liecē (15.lpp).

1. $M_{c,Rd} = 53.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 12.2 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
2. $M_{c,Rd} = 29 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 6 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
3. $M_{c,Rd} = 9.6 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 3.6 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
4. $M_{c,Rd} = 2.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 1.6 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
5. $M_{c,Rd} = 1.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 0.05 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;

Šķērsgriezumu nespēja bīdē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām bīdē (17.lpp).

1. $V_{pl,Rd} = 423 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 3.51 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
2. $V_{pl,Rd} = 311 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 2 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
3. $V_{pl,Rd} = 155 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 0.9 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
4. $V_{pl,Rd} = 86 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 0.5 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
5. $V_{pl,Rd} = 60 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 0.16 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Maksimālie spriegumi lampu stabā no aprēķina slodžu kombinācijas ir 83.8 N/mm^2 , pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 235 N/mm^2 .

$83.8 < 235$, pārbaude izpildās.

Maksimālās izlieces lampu stabam no normatīvās slodžu kombinācijas ir 120.1 mm , pieļaujamā vērtība saskaņā ar LVS EN 40-3-3 ir $0.04 \cdot h$, kur h ir staba augstums. Tātad pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 380 mm . Maksimālās izlieces lampu stabam no pašsvara ir 56.3 mm .

$120.1 < 380$ Pārbaude izpildās

9. Esošās lampas ar dekoru aprēķins

Aprēķinos izmantotas sekojošas slodzes:

- Slodze Nr.1 – lampas staba pašsvars + dekora pašsvars + apgaismes ķermeņa pašsvars
- Slodze Nr.3 – vēja slodze uz lampas stabu no aizmugures (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)
- Slodze Nr.4 – vēja slodze uz lampas stabu no priekšas (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)
- Slodze Nr.5 – vēja slodze uz lampas stabu no sāniem (aprēķinos izmantota vēja ātrums 30m/s, kurš rada spiedienu 0.56 kN/m²)

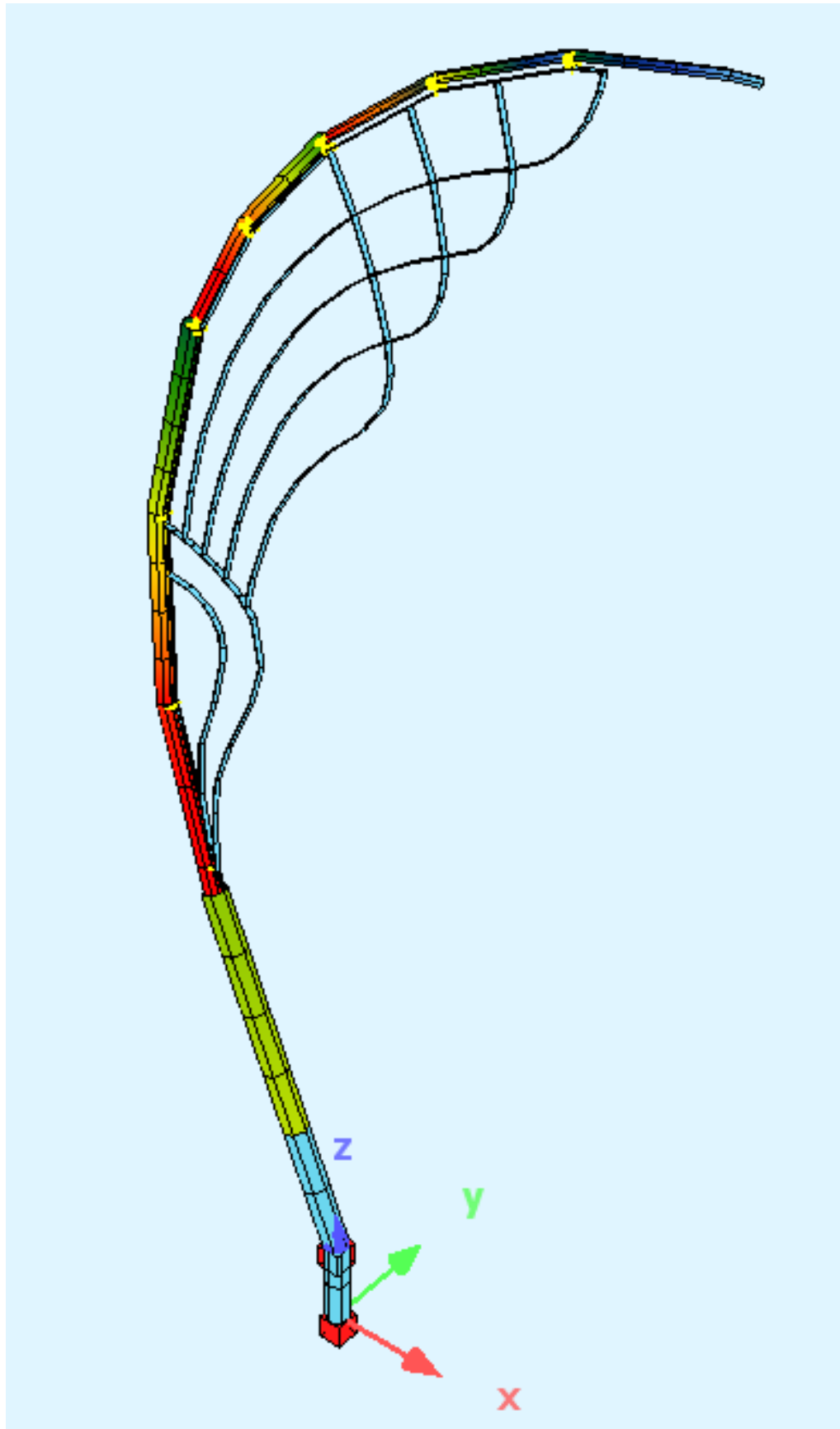
Aprēķini veikti izveidojot slodžu kombinācijas ar drošības koeficientiem 1.35 – pašsvara slodzei, 1.50 – vēja slodzei.

Izveidotas trīs slodžu kombinācijas:

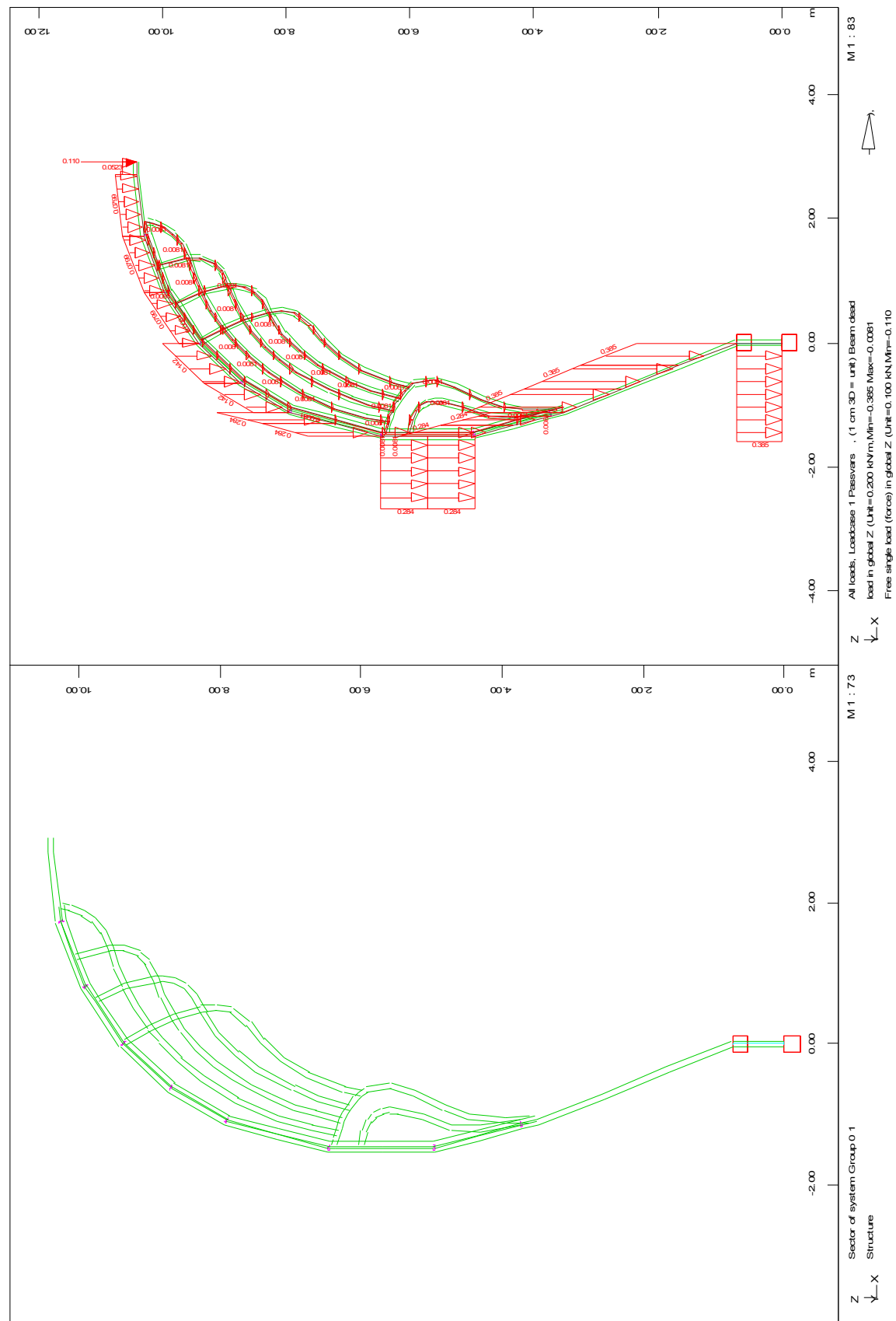
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.3)*1.50
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.4)*1.50
- (Slodze Nr.1)*1.35 + (Slodze Nr.5)*1.50

No iepriekš minētām slodžu kombinācijām tika aplūkoti maksimālie momenti, ass spēki, šķērsspēki un spriegumi lampu stabā, kā arī no pašsvara un slodžu kombināciju normatīvajām vērtībām tika aplūkotas lampu stabu izlieces.

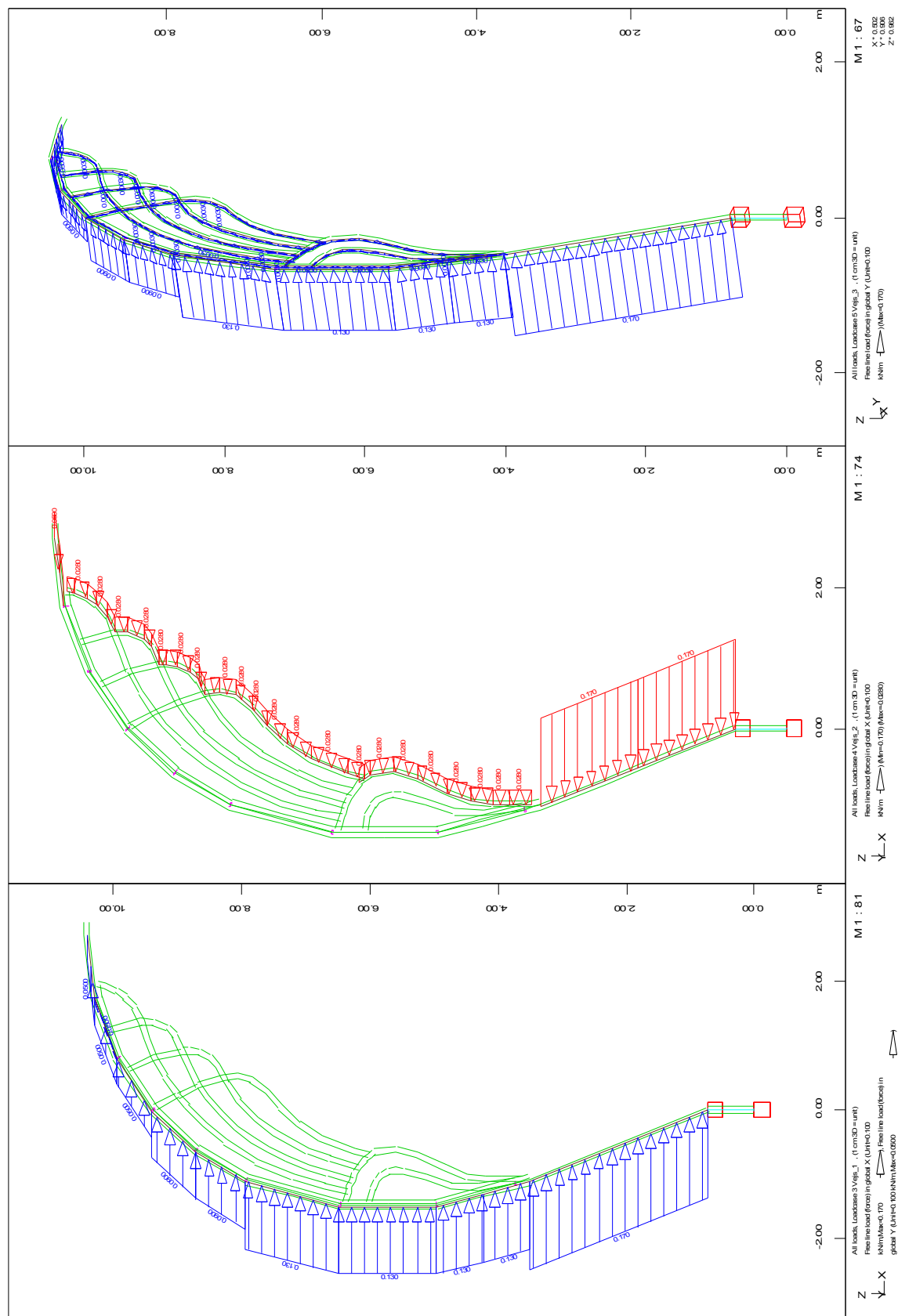
Lampas staba kopā ar dekoru aprēķina modelis



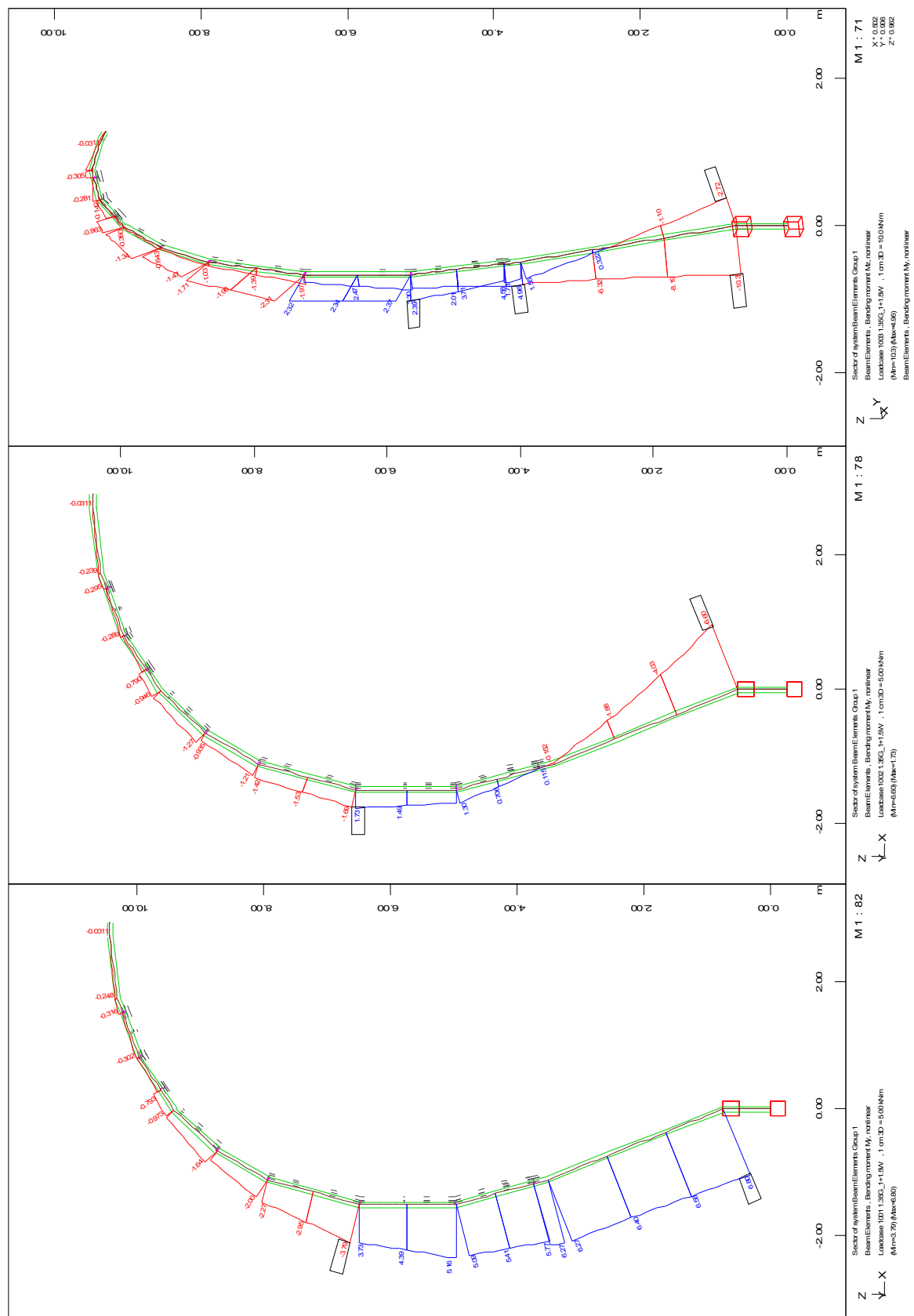
Lampu staba ar dekoru konstrukcija un pašsvara slodze



Vēja slodzes uz lampas stabu un dekoru (No priekšas (vējš_1), aizmugures (vējš_2) un sāniem (vējš_2)).



Aplēses momentu epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35) lampu stabā (attēlā parādīts tikai lampu stabs bez dekora)



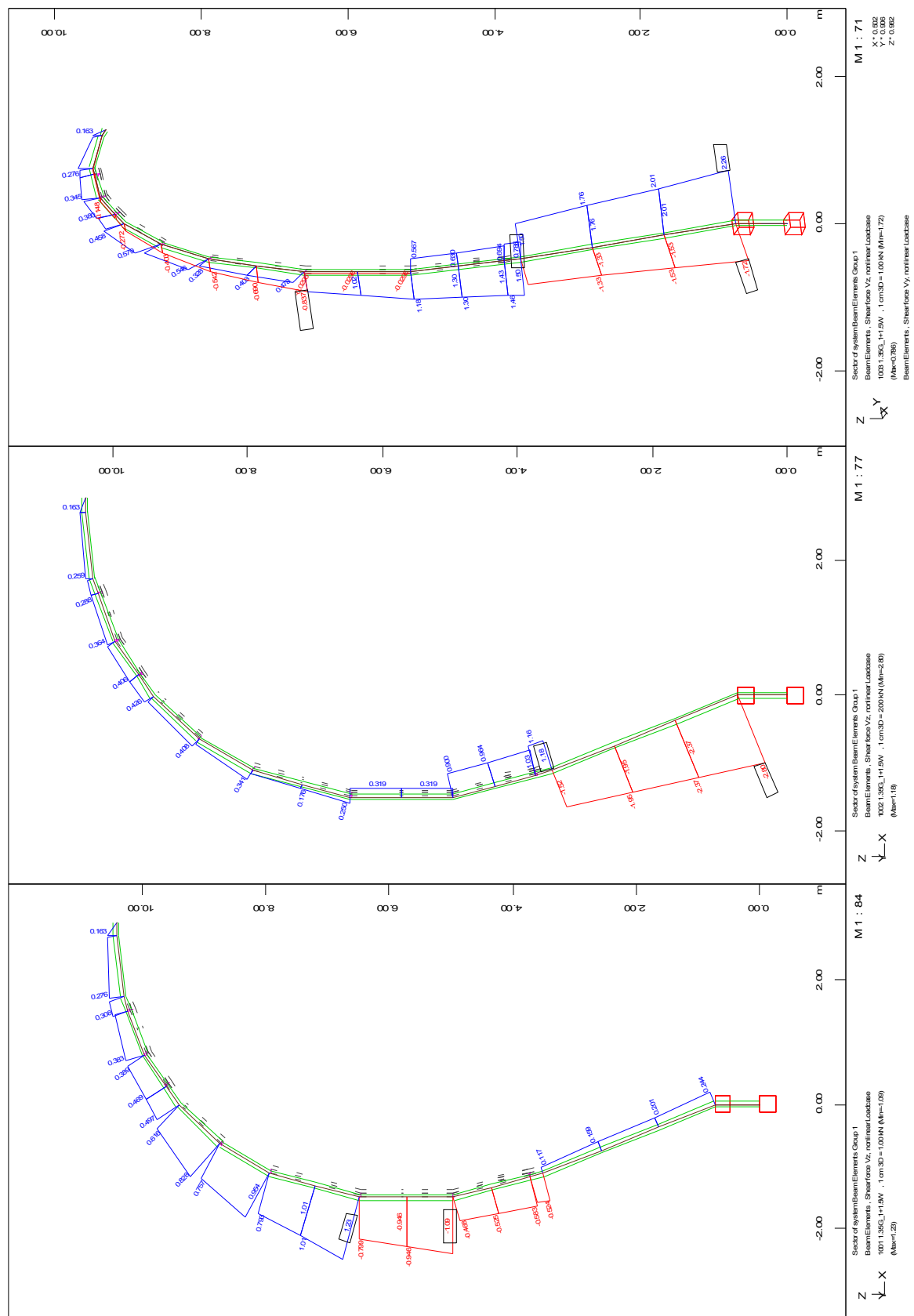
The figure displays three diagrams illustrating the distribution of internal forces (normal force, shear force, and bending moment) for a curved beam structure under different loading conditions. Each diagram includes a coordinate system (X, Y, Z) and a scale bar (M 1 : 71, M 1 : 78, M 1 : 78).

Diagram 1 (Left): Shows the distribution of internal forces for a beam structure under a specific loading condition. The normal force (N) is represented by a red line, the shear force (V) by a blue line, and the bending moment (M) by a green line. The structure is curved, and the forces are distributed along its length. The scale bar is M 1 : 71.

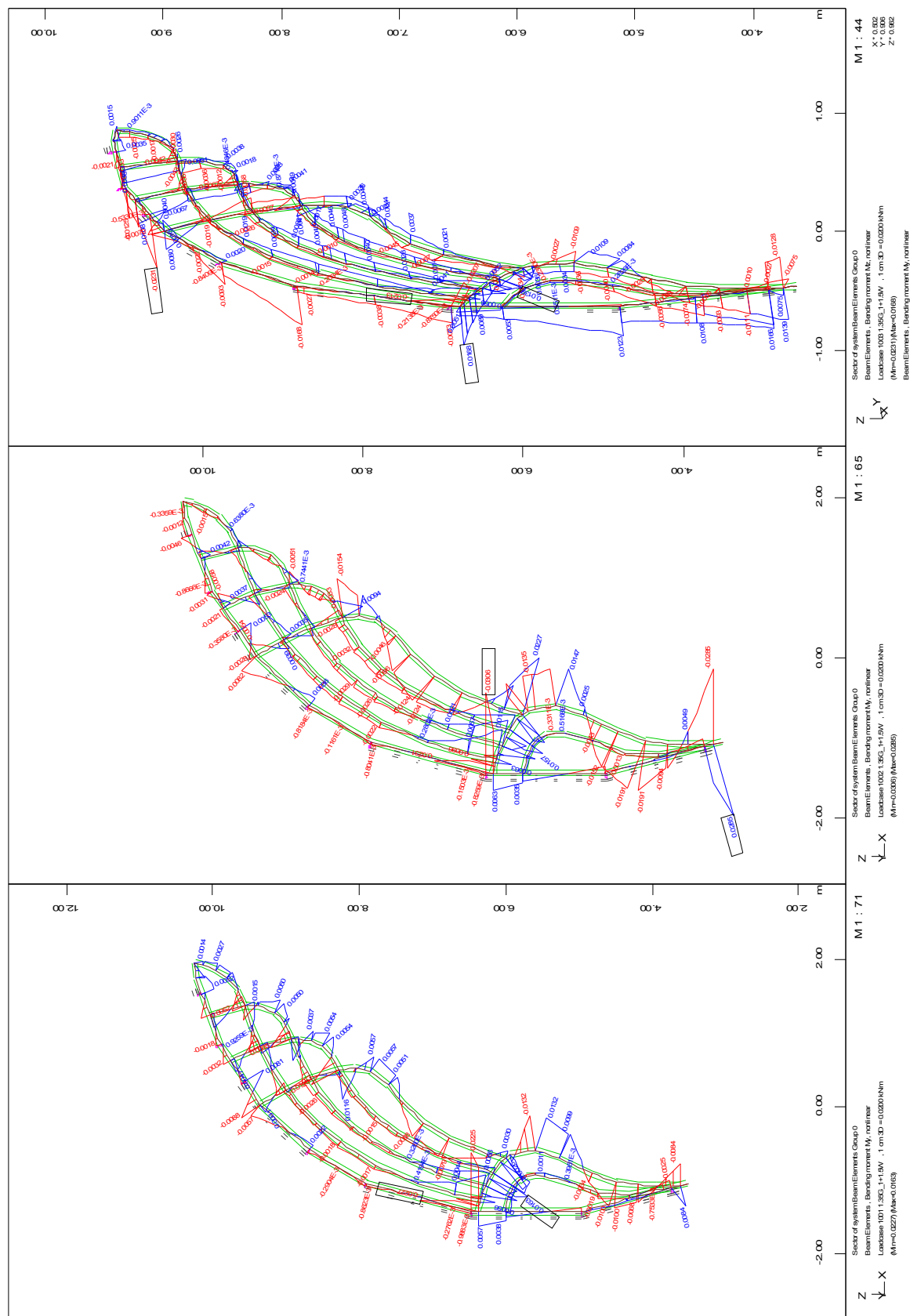
Diagram 2 (Middle): Shows the distribution of internal forces for a beam structure under a different loading condition. The normal force (N) is represented by a red line, the shear force (V) by a blue line, and the bending moment (M) by a green line. The structure is curved, and the forces are distributed along its length. The scale bar is M 1 : 78.

Diagram 3 (Right): Shows the distribution of internal forces for a beam structure under a third loading condition. The normal force (N) is represented by a red line, the shear force (V) by a blue line, and the bending moment (M) by a green line. The structure is curved, and the forces are distributed along its length. The scale bar is M 1 : 78.

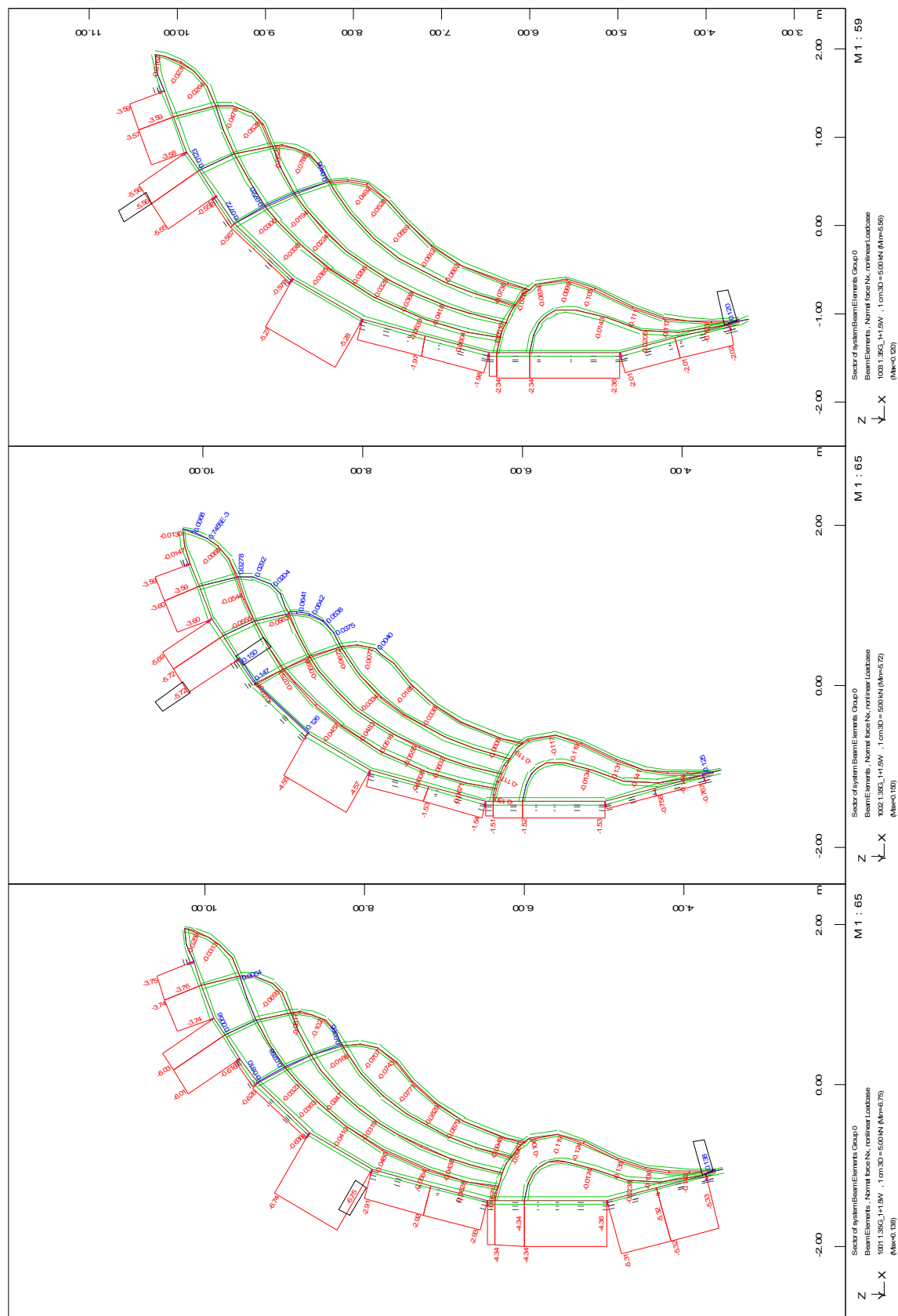
Aplēses šķērsspēka epīras epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35) lampu stabā (attēlā parādīts tikai lampu stabs bez dekora)



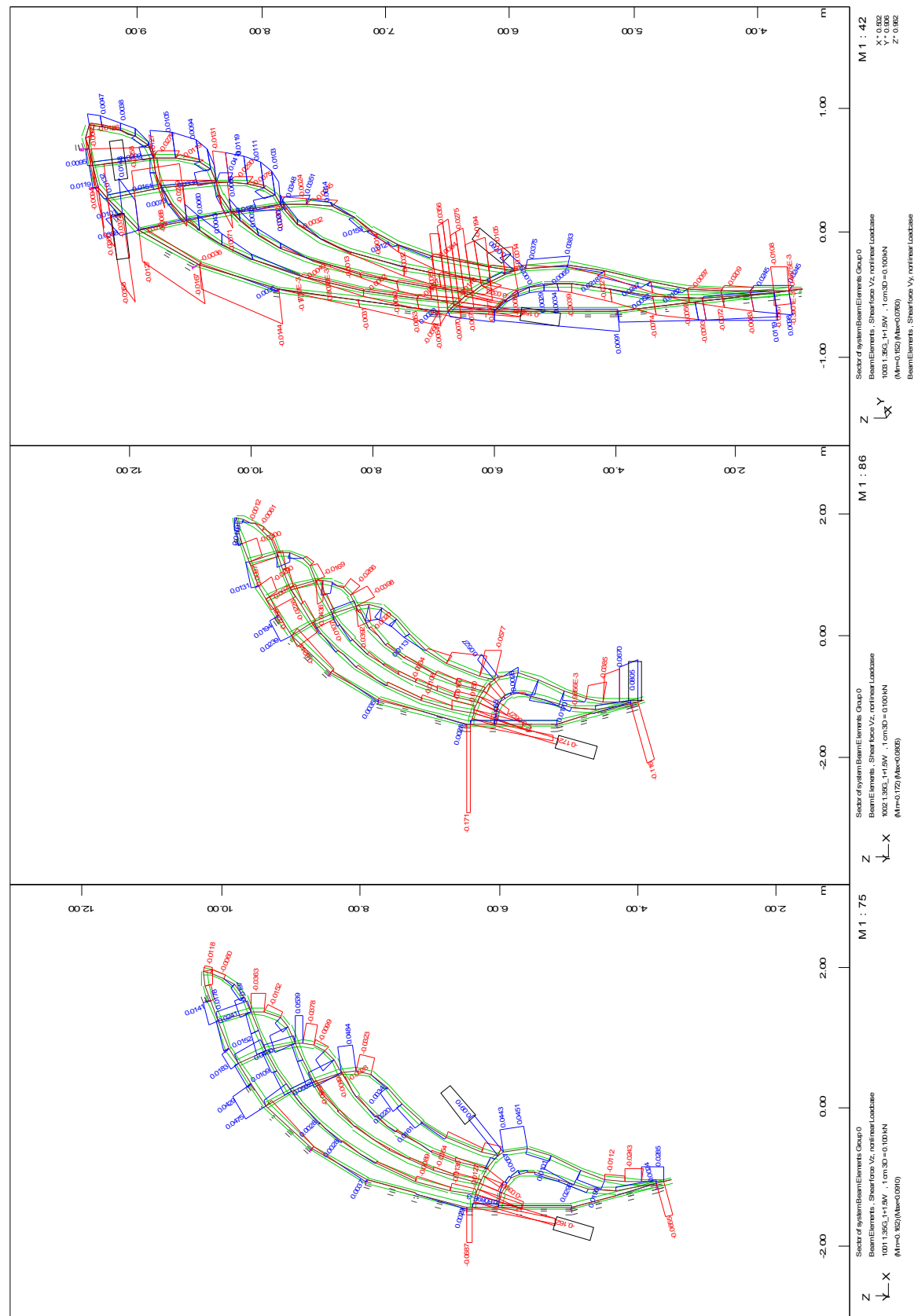
Aplēses momentu epīra epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35) dekorā (attēlā parādīts tikai dekors)



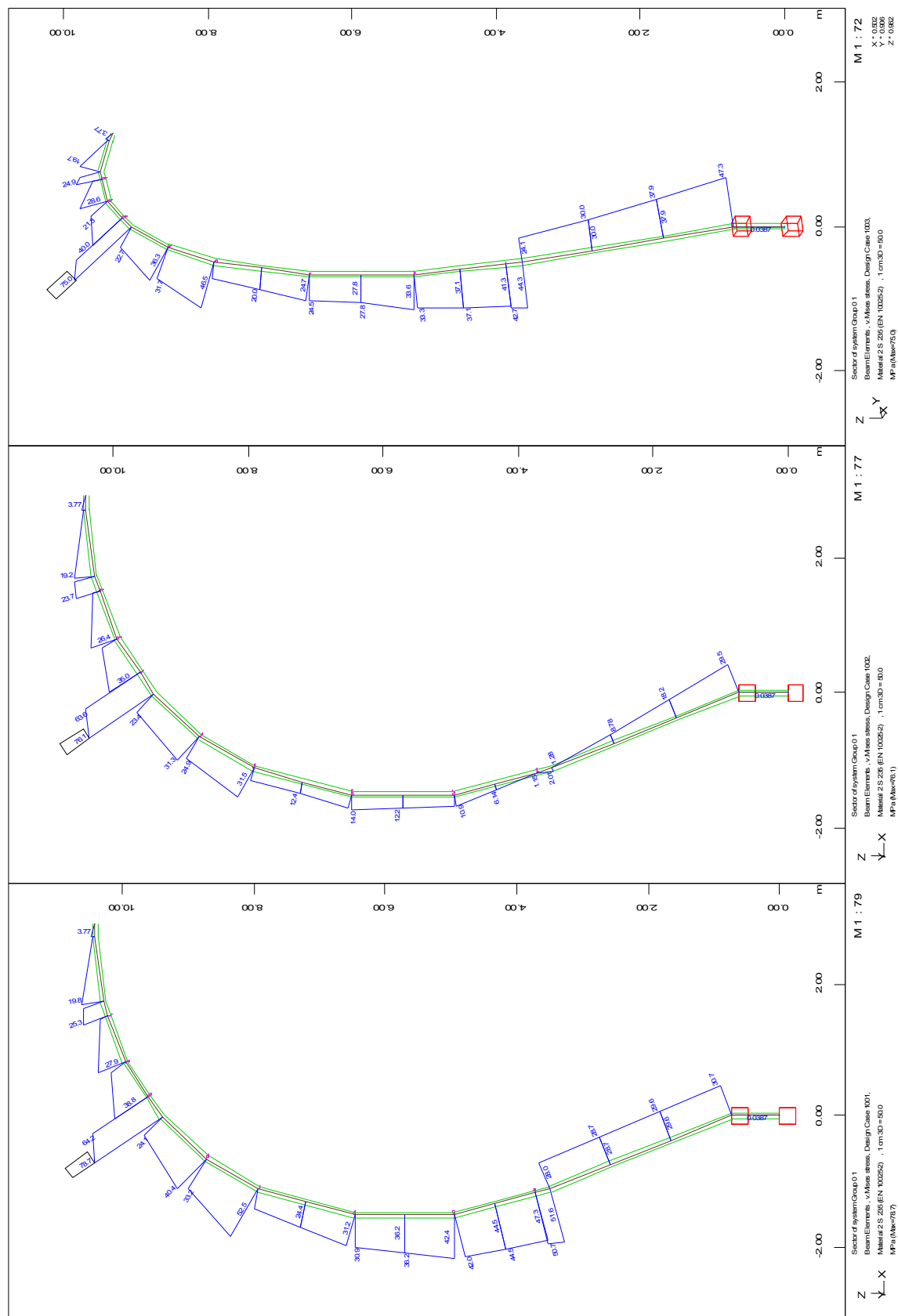
Aplēses ass spēka epīra epīras no vēja slodzēm + pašsvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35) dekorā (attēlā parādīts tikai dekors)



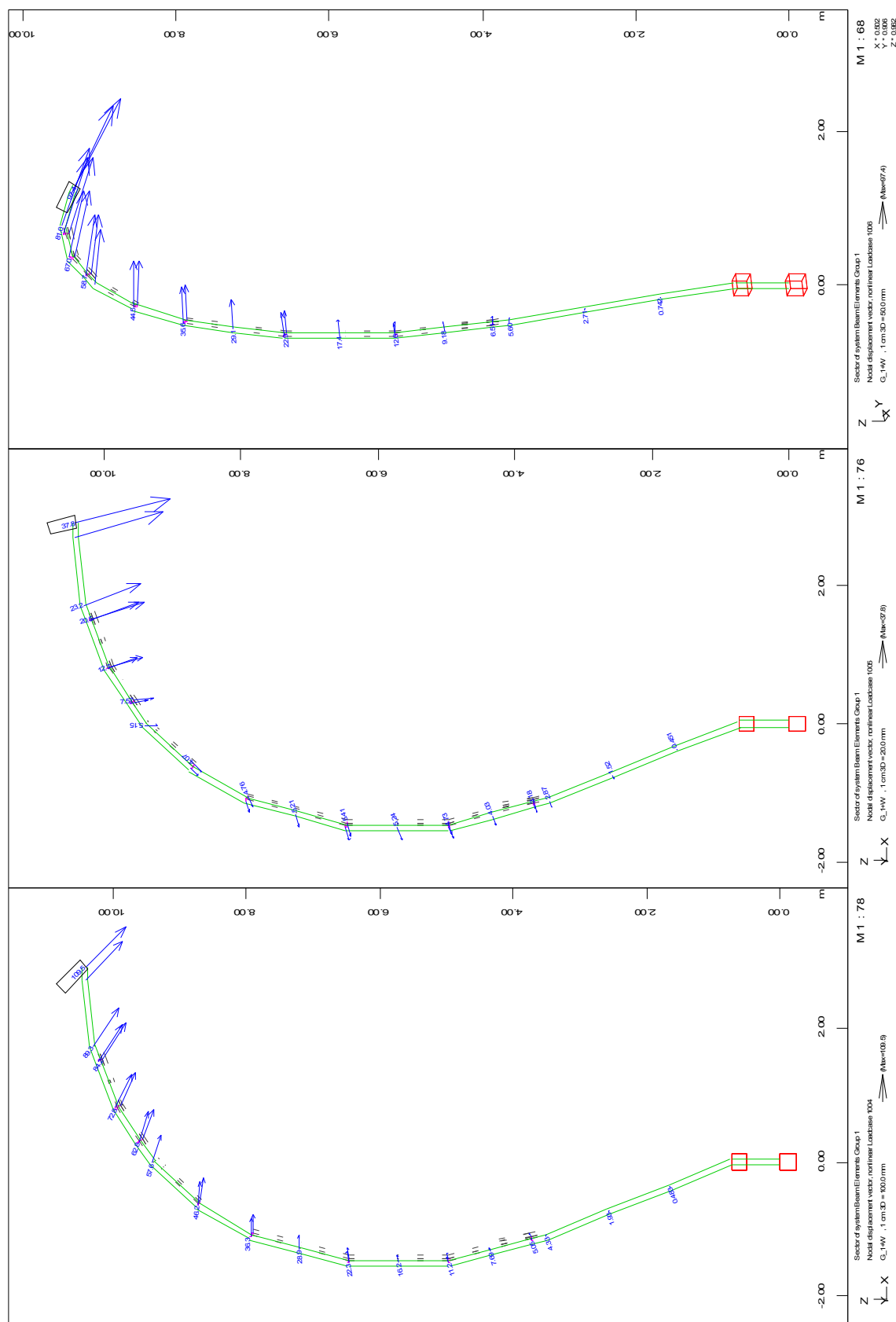
Aplēses šķērsspēka epīras epīras no vēja slodzēm + pašvars (slodžu drošības koeficienti vēja slodzei 1.5, pašsvaram 1.35) dekorā (attēlā parādīts tikai dekors)



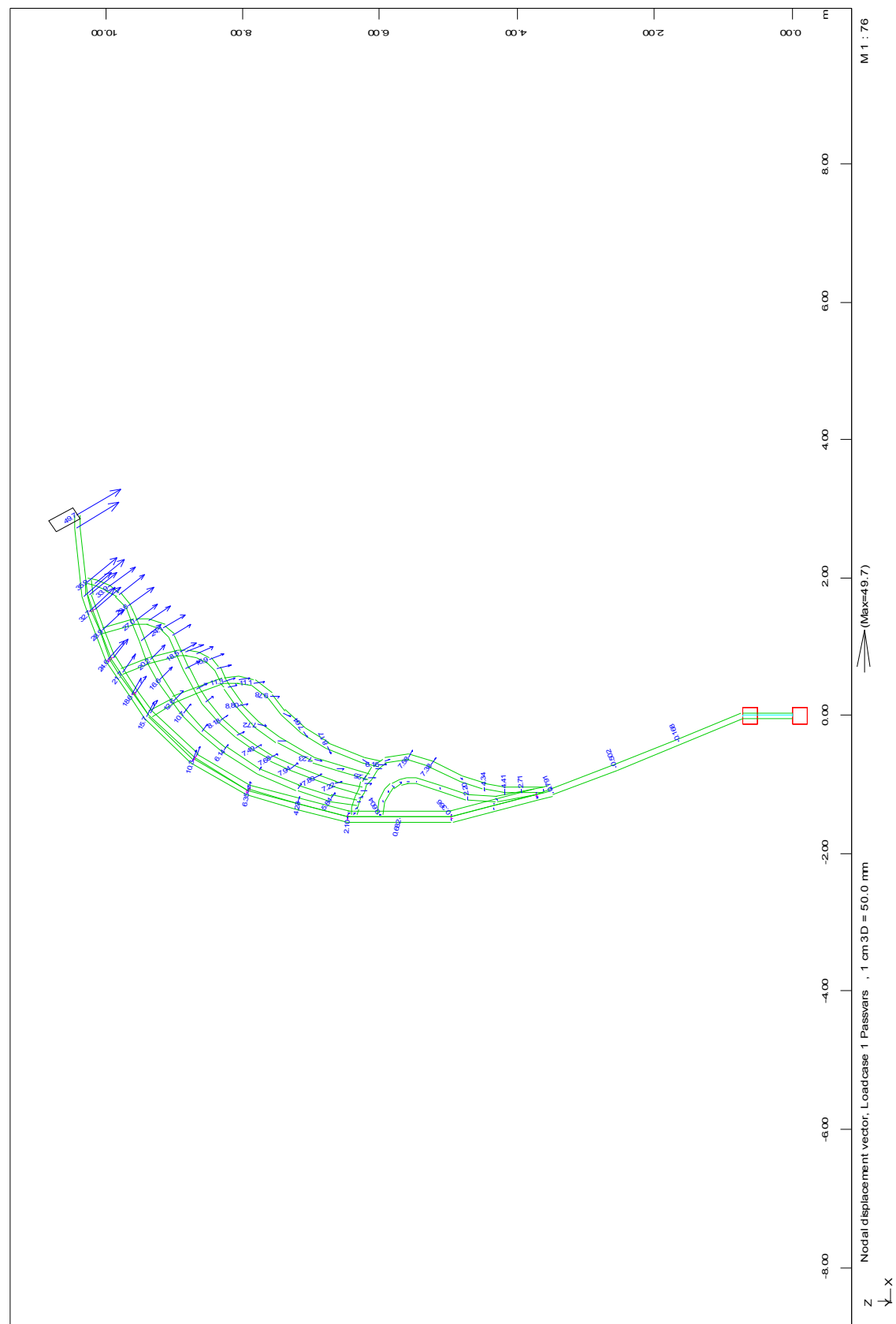
Maksimālie spriegumi lampu stabā no aplēses slodzēm (vējš + pašsvars), dekorējums nav parādīts



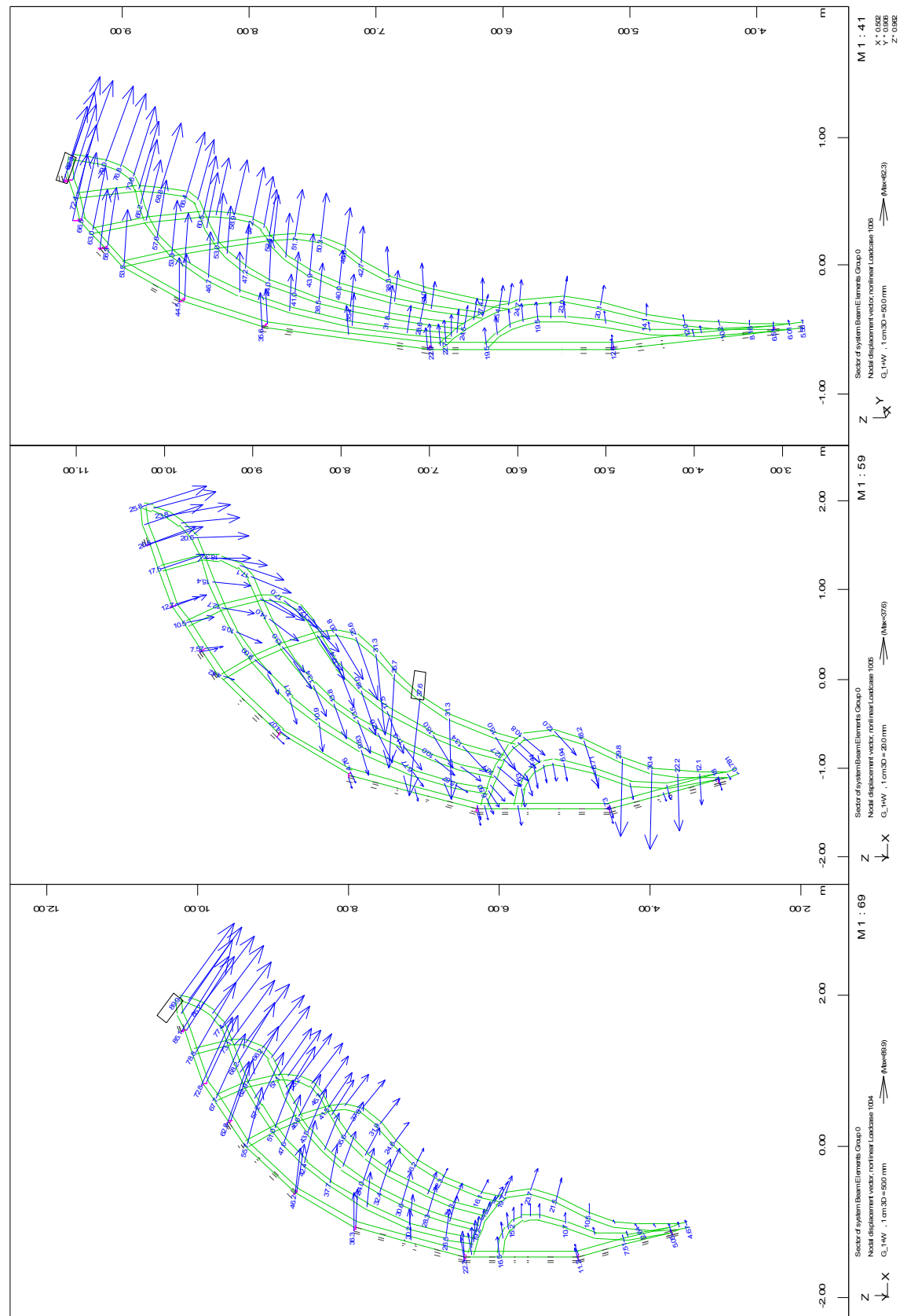
Maksimālās izlieces lampu stabam no normatīvām slodžu kombinācijām (vējš + pašvars)



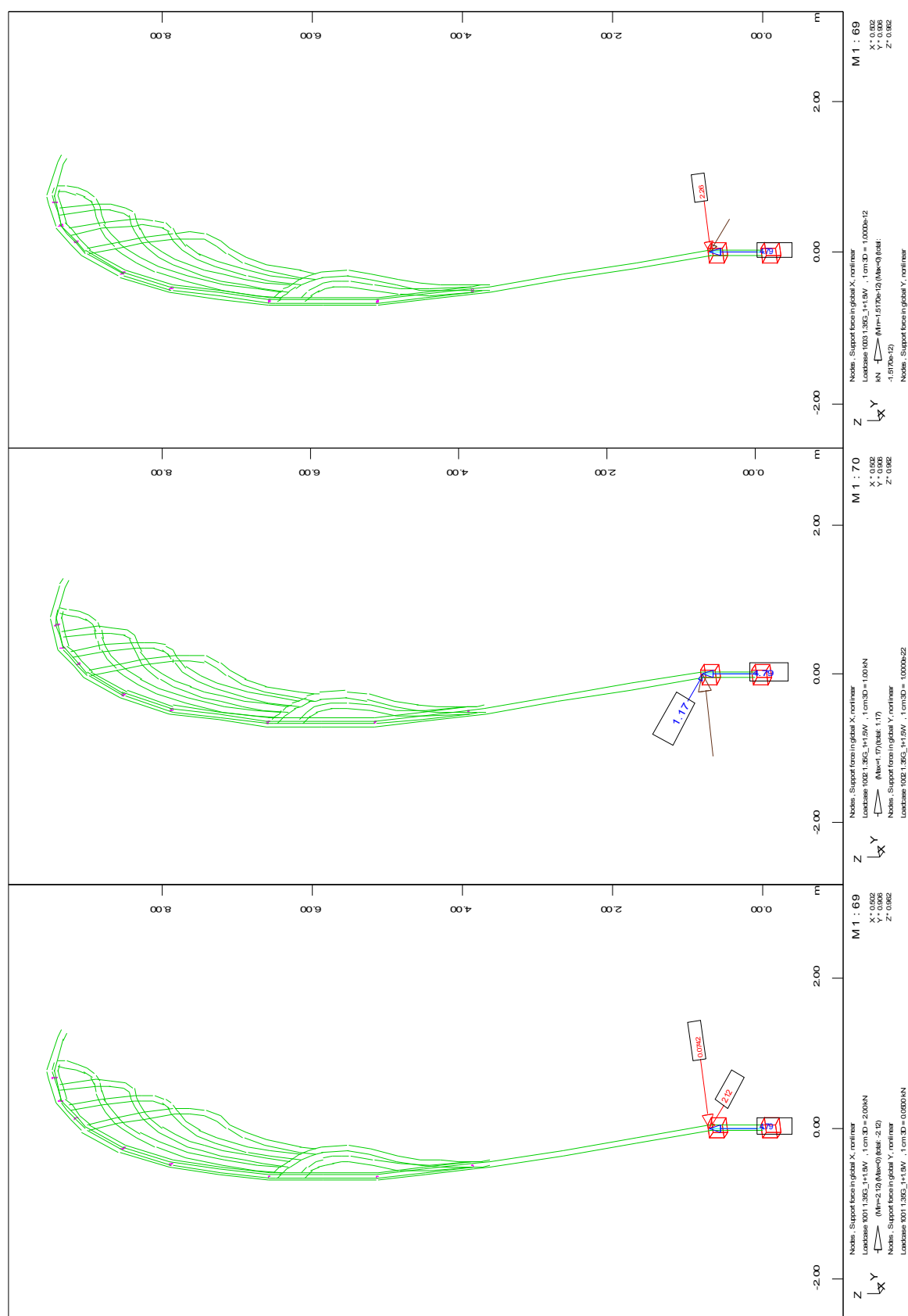
Maksimālās izlieces lampu stabam un dekorējumam no pašsvara



Maksimālās izlieces dekorējumam no normatīvām slodžu kombinācijām (vējš + pašsvars) ievērtējot lampu pārvietojumu



Aplēses piepūles balsta mezglā no slodžu kombinācijām.



Kopsavilkums par lampu staba ar dekora aprēķinu.

Lampu staba cauruļu nestspējas aprēķins pēc LVS EN 1993-1-1. Lampu stabs sastāv no pieciem dažādiem cauruļu profiliem.

1. $\varnothing 203 \times 8$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
2. $\varnothing 152 \times 8$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
3. $\varnothing 102 \times 6$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
4. $\varnothing 60 \times 6$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;
5. $\varnothing 57 \times 4$, kurš ir 1. klases šķērsgriezums;

Šķērsgriezumu nespēja stiepē un spiedē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām stiepē un spiedē (28.lpp).

1. $N_{pl,Rd} = 1151 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 5 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
2. $N_{pl,Rd} = 846 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 2.7 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
3. $N_{pl,Rd} = 423 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 5.3 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
4. $N_{pl,Rd} = 235 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 6.0 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
5. $N_{pl,Rd} = 164 \text{ kN} > N_{pl,Ed} = 0.01 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Šķērsgriezumu nespēja liecē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām liecē (27.lpp).

1. $M_{c,Rd} = 53.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 10.3 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
2. $M_{c,Rd} = 29 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 6.3 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
3. $M_{c,Rd} = 9.6 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 3.8 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
4. $M_{c,Rd} = 2.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 0.8 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;
5. $M_{c,Rd} = 1.9 \text{ kNm} > M_{c,Ed} = 0.03 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;

Šķērsgriezumu nespēja bīdē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām bīdē (29.lpp).

1. $V_{pl,Rd} = 423 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 2.8 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
2. $V_{pl,Rd} = 311 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 1.5 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
3. $V_{pl,Rd} = 155 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 1 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
4. $V_{pl,Rd} = 86 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 0.8 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;
5. $V_{pl,Rd} = 60 \text{ kN} > V_{pl,Ed} = 0.16 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Maksimālie spriegumi lampu stabā no aprēķina slodžu kombinācijas ir 79 N/mm^2 , pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 235 N/mm^2 .

$79 < 235$ Pārbaude izpildās.

Maksimālās izlieces lampu stabam no normatīvās slodžu kombinācijas ir 109.5 mm , pieļaujamā vērtība saskaņā ar LVS EN 40-3-3 ir $0.04 \cdot h$, kur h ir staba augstums. Tātad pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 380 mm . Maksimālās izlieces lampu stabam no pašsvara ir 49.7 mm .

$109.5 < 380$ Pārbaude izpildās

Dekora nestspējas aprēķins pēc LVS EN 1999-1-1.

Šķērsgriezumu nespēja stiepē un spiedē pēc LVS EN 1999-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām stiepē un spiedē (31.lpp).

$N_{c,o,Rd} = 65 \text{ kN} > N_{c,o,Ed} = 6.8 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Šķērsriezumu nespēja liecē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām liecē (30.lpp).

$M_{c,Rd}=0.0306 \text{ kNm} > M_{c,Ed}=0.031 \text{ kNm}$, pārbaude izpildās;

Šķērsriezumu nespēja bīdē pēc LVS EN 1993-1-1 salīdzinājums ar maksimālajām aprēķina vērtībām bīdē (32.lpp).

$V_{Rd}=37 \text{ kN} > V_{Ed}=0.18 \text{ kN}$, pārbaude izpildās;

Maksimālās izlieces, nevērtējot lampas izlieci, dekorā no normatīvās slodžu kombinācijas ir 89.9 mm, pieļaujamā vērtība saskaņā ar LVS EN 40-3-3 ir $0.04 \cdot h$, kur h ir vidējais dekora elementa augstums. Tātad pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 100 mm.

$89.9 < 100$ Pārbaude izpildās

Maksimālās izlieces, neievērtējot lampas izlieci, dekorā no normatīvās slodžu kombinācijas ir 61.5 mm, pieļaujamā vērtība saskaņā ar LVS EN 40-3-3 ir $0.04 \cdot h$, kur h ir vidējais dekora elementa augstums. Tātad pieļaujamai vērtībai jābūt mazākai par 100 mm. Maksimālās izlieces dekoram no pašsvara ir 8.22 mm.

$61.5 < 100$ Pārbaude izpildās

Aplēses vertikālā balsta reakcija balsta mezglā pieaug par 0.47 kN (47 kg), kas nav būtisks palielinājums attiecībā pret esošo balsta reakciju.

Salīdzinot piepūles apgaismes staba konstrukcijā ar un bez dekora, ver secināt ka dekora piestiprināšana apgaismes stabam nerada iekšējo piepūļu palielinājumus apgaismes stabā. Dekora konstrukcija kalpo kā papildus atgaznis (stinguma riba) izliektajam apgaismes stabam, ar dekoru apgaismes staba izlieces ir mazākas neka bez dekora.

Aprēķina daļas vadītjs:

Ģirts Šķupelis (sert.Nr. 20-3710)

10. Prasības dekora izgatavošanai un uzstādīšanai

Dekora konstrukcija un stiprinājumi izgatavojami atbilstoši izstrādātajam dizaina projekta rasējumam.

Stiprinājumi izgatavojami no tērauda S235, stiprinājuma skrūves $d=12$ mm, stiprības klase 8.8.. Dekora konstrukcija **obligāti** izgatavojama no alumīnija **EN AW-6061 T6** ar izmēriem 50x8 mm, dekora konstrukcijas karkasa izgatavošana (metināšana) jāveic atbilstoši **LVS EN 1999-1-1** norādītajiem standartiem. Dekora karkasu drīkst izgatavot uzņēmums, kuram ir pieredze alumīnija konstrukciju izgatavošana, alumīnija metināšanas darbos jālieto atbilstoši elektrodi.

C.PIELIKUMI

C PIELIKUMS

1. Dekora „Eņģeļu spārni” izgatavošanas apjomi

Dekora izgatavošanas apjomi

Nr.	Pozīcija	Mērvienība	Apjoms (1 dekors)	Apjoms (16 dekori)
1.	Alumīnija sloksnes (EN AW-6061 T6)	kg	37	592
2.	Stiprinājumi	gab.	8	128
3.	LED līnijas	m	48,3	772.8

Vizualizācija dienā



awa

Ganību iela 30, Ventspils, LV 3601, Latvija
Tālr./Fakss 6 36 21323
e-mail awa@apollo.lv

REKLĀMAS DIZAINA FIRMA

OBJEKTS	Apgaismojuma dekors Ventas tiltam
OBJEKTA ADRESE	Ventas tilts, Ventspils
PASŪTĪTĀJS	Ventspils brīvostas pārvalde
PROJEKTA VADĪTĀJS	Andris Norītis
DIZAINS	Andris Norītis

Vizualizācija naktī



awa

Ganību iela 30, Ventspils, LV 3601, Latvija
Tālrunis/Fakss 6 36 21323
e-pasts awa@apollo.lv

REKLĀMAS DIZAINA FIRMA

OBJEKTS	Apgaismojuma dekors Ventas tiltam
OBJEKTA ADRESE	Ventas tilts, Ventspils
PASŪTĪTĀJS	Ventspils brīvostas pārvalde
PROJEKTA VADĪTĀJS	Andris Norītis
DIZAINS	Andris Norītis

APGAISMOJUMA DEKORS VENTAS TILTAM

