

Výpočet kroutících momentů na jednotlivých tyčích panelů pro střední rychlost větru 30 m.s-1, směr 180 stupňů, panely sklopeny do bezpečnostní polohy

### **Tlak větru (180 deg):**

Základní rychlost větru:	$v_b := 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Měrná hmotnost vzduchu:	$\rho := 1.25 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Základní dynamický tlak větru:	$q_b := \frac{1}{2} \rho \cdot v_b^2 = 562.5 \text{ Pa}$
Výška v místě účinku:	$z := 1 \text{ m}$
Výška podle kategorie terénu:	$z_0 := 0.003 \text{ m}$
Účinky orografie:	$c_{0z} := 1$
Součinitel turbulence (v ČR):	$k_I := 1$
Intenzita turbulence ve výšce z:	$I_{vz} := \frac{k_I}{c_{0z} \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0.17$
Součinitel terénu pro plochý ter.:	$k_T := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z}\right)^{0.07} = 0.19$
Součinitel drsnosti terénu:	$c_{rz} := k_T \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 1.1$
Střední rychlost větru ve výšce z:	$v_{mz} := c_{rz} \cdot c_{0z} \cdot v_b = 33.11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Maximální dynamický tlak:	$q_p := \left(1 + 7 \cdot I_{vz}\right) \cdot \rho \cdot v_{mz}^2 \cdot \frac{1}{2} = 1510.99 \text{ Pa}$
Součinitel tlaku v 10m 1:	$c_{pe10} := 0.3$
Součinitel tlaku v 1m 1:	$c_{pe1} := 0.3$
Součinitel tlaku v 10m 3:	$c_{3pe10} := -0.7$
Součinitel tlaku v 1m 3:	$c_{3pe1} := -1.2$
Zatěžovaný povrch:	$A_1 := 12.1$
Zatěžovaný povrch:	$A_3 := 50$
Součinitel vnějšího tlaku 1:	$c_{pe} := c_{pe1} + (c_{pe10} - c_{pe1}) \cdot \log(A_1) = 0.3$
Součinitel vnějšího tlaku 3:	$c_{3pe} := c_{3pe1} + (c_{3pe10} - c_{3pe1}) \cdot \log(A_3) = -0.35$
Tlak větru na řadě bez krytí 1:	$w_{ep} := q_p \cdot c_{pe} = 453.3 \text{ Pa}$
Tlak větru na řadách v zákrytu 1:	$w_{ec} := w_{ep} \cdot 0.6 = 271.98 \text{ Pa}$

Tlak větru na řadě bez krytí 2:	$w_{2ep} := q_p = 1510.99 \text{ Pa}$
Tlak větru na řadách v zákrytu 2:	$w_{2ec} := w_{2ep} \cdot 0.6 = 906.59 \text{ Pa}$
Tlak větru na řadě bez krytí 3:	$w_{3ep} := q_p \cdot c_{3pe} = -529.62 \text{ Pa}$

### **Obecné údaje:**

Hmotnost 1 panelu:	$m_k := 5.9 \text{ kg}$
Horní souř. zatížené pl. panelu:	$r_h := 419 \text{ mm}$
Dolní souř. zatížené pl. panelu:	$r_d := 32.6 \text{ mm}$
Horní souř. zatížené pl. panelu 2:	$r_{h2} := 249 \text{ mm}$
Dolní souř. zatížené pl. panelu 2:	$r_{d2} := 140 \text{ mm}$
Horní souř. zatížené pl. panelu 3:	$r_{h3} := 396 \text{ mm}$
Dolní souř. zatížené pl. panelu 3:	$r_{d3} := -18 \text{ mm}$
Délka 1 panelu:	$d_m := 330 \text{ mm}$
Rameno těžiště při úhlu 60°:	$r_{g90} := -152 \text{ mm}$
Výška panelu:	$v := r_h - r_d = 386.4 \text{ mm}$

### **Řada 1:**

Počet panelů v řadě bez krytí:	$x_{p1} := 4$
Počet panelů v řadě s krytím:	$x_{c1} := 0$
Celkový počet panelů v řadě:	$x_1 := x_{c1} + x_{p1} = 4$
Délka panelů bez krytí:	$d_{p1} := d_m \cdot x_{p1} = 1.32 \text{ m}$
Délka panelů s krytím:	$d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 0$
Gravitační síla panelů:	$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 231.44 \text{ N}$
Moment od gr. síly panelů:	$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -35.18 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů bez krytí:	$M_{p1} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 52.21 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů v zákrytu:	$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 0 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 2:  $M_{2p1} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 42.28 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 0 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -54.7 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_1 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 114.01 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

## Řada 2:

Počet panelů v řadě bez krytí:  $x_{p1} := 3$

Počet panelů v řadě s krytím:  $x_{c1} := 4$

Celkový počet panelů v řadě:  $x_1 := x_{c1} + x_{p1} = 7$

Délka panelů bez krytí:  $d_{p1} := d_m \cdot x_{p1} = 0.99 \, \text{m}$

Délka panelů s krytím:  $d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 1.32 \, \text{m}$

Gravitační síla panelů:  $F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 405.01 \, \text{N}$

Moment od gr. síly panelů:  $M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -61.56 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí:  $M_{p1} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 39.15 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu:  $M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 31.32 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 2:  $M_{2p1} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 31.71 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 25.37 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3: 
$$\underline{M_{3p1}} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -95.73 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Celkový moment: 
$$M_2 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 161.73 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

### Řada 3:

Počet panelů v řadě bez krytí: 
$$\underline{x_{p1}} := 2$$

Počet panelů v řadě s krytím: 
$$\underline{x_{c1}} := 7$$

Celkový počet panelů v řadě: 
$$\underline{x_1} := x_{c1} + x_{p1} = 9$$

Délka panelů bez krytí: 
$$\underline{d_{p1}} := d_m \cdot x_{p1} = 0.66 \, \text{m}$$

Délka panelů s krytím: 
$$\underline{d_{c1}} := d_m \cdot x_{c1} = 2.31 \, \text{m}$$

Gravitační síla panelů: 
$$\underline{F_{g1}} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 520.73 \, \text{N}$$

Moment od gr. síly panelů: 
$$\underline{M_{g1}} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -79.15 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí: 
$$\underline{M_{p1}} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 26.1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu: 
$$\underline{M_{c1}} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 54.82 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 2: 
$$\underline{M_{2p1}} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 21.14 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu 2: 
$$\underline{M_{2c1}} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 44.4 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 3: 
$$\underline{M_{3p1}} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -123.08 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Celkový moment: 
$$M_3 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 190.39 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

### Řada 4:

Počet panelů v řadě bez krytí:	$x_{p1} := 1$
Počet panelů v řadě s krytím:	$x_{c1} := 9$
Celkový počet panelů v řadě:	$x_1 := x_{c1} + x_{p1} = 10$
Délka panelů bez krytí:	$d_{p1} := d_m \cdot x_{p1} = 0.33 \text{ m}$
Délka panelů s krytím:	$d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 2.97 \text{ m}$
Gravitační síla panelů:	$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 578.59 \text{ N}$
Moment od gr. síly panelů:	$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -87.95 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů bez krytí:	$M_{p1} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 13.05 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů v zákrytu:	$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 70.48 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů bez krytí 2:	$M_{2p1} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 10.57 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů v zákrytu 2:	$M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 57.08 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Moment od panelů bez krytí 3:	$M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -136.76 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$
Celkový moment:	$M_4 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 199.99 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### Řada 5:

Počet panelů v řadě bez krytí:	$x_{p1} := 1$
Počet panelů v řadě s krytím:	$x_{c1} := 10$
Celkový počet panelů v řadě:	$x_1 := x_{c1} + x_{p1} = 11$
Délka panelů bez krytí:	$d_{p1} := d_m \cdot x_{p1} = 0.33 \text{ m}$
Délka panelů s krytím:	$d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 3.3 \text{ m}$

Gravitační síla panelů:

$$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 636.45 \text{ N}$$

Moment od gr. síly panelů:

$$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -96.74 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí:

$$M_{p1} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 13.05 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu:

$$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 78.31 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 2:

$$M_{2p1} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 10.57 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu 2:

$$M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 63.43 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 3:

$$M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -150.43 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Celkový moment:

$$M_5 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 219.05 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

### Řada 6:

Počet panelů v řadě bez krytí:

$$x_{p1} := 1$$

Počet panelů v řadě s krytím:

$$x_{c1} := 11$$

Celkový počet panelů v řadě:

$$x_1 := x_{c1} + x_{p1} = 12$$

Délka panelů bez krytí:

$$d_{p1} := d_m \cdot x_{p1} = 0.33 \text{ m}$$

Délka panelů s krytím:

$$d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 3.63 \text{ m}$$

Gravitační síla panelů:

$$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 694.31 \text{ N}$$

Moment od gr. síly panelů:

$$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -105.54 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí:

$$M_{p1} := d_{p1} \cdot w_{ep} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 13.05 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu:

$$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 86.14 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 2:  $M_{2p1} := d_{p1} \cdot w_{2ep} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 10.57 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 69.77 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -164.11 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_6 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 238.1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### Řada 7:

Počet panelů v řadě s krytím:  $x_{c1} := 12$

Celkový počet panelů v řadě:  $x_1 := x_{c1} = 12$

Délka panelů s krytím:  $d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 3.96 \, \text{m}$

Gravitační síla panelů:  $F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 694.31 \, \text{N}$

Moment od gr. síly panelů:  $M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -105.54 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu:  $M_{d1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 93.97 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 76.11 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -164.11 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_7 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 252.28 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### Řada 8:

Počet panelů v řadě s krytím:  $x_{c1} := 11$

Celkový počet panelů v řadě:  $x_1 := x_{c1} = 11$

Délka panelů s krytím:  $d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 3.63 \, \text{m}$

Gravitační síla panelů:

$$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 636.45 \text{ N}$$

Moment od gr. síly panelů:

$$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -96.74 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu:

$$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 86.14 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu 2:

$$M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 69.77 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 3:

$$M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -150.43 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Celkový moment:

$$M_8 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 233.22 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

### Řada 9:

Počet panelů v řadě s krytím:

$$x_{c1} := 10$$

Celkový počet panelů v řadě:

$$x_1 := x_{c1} = 10$$

Délka panelů s krytím:

$$d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 3.3 \text{ m}$$

Gravitační síla panelů:

$$F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 578.59 \text{ N}$$

Moment od gr. síly panelů:

$$M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -87.95 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu:

$$M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 78.31 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů v zákrytu 2:

$$M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 63.43 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Moment od panelů bez krytí 3:

$$M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -136.76 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Celkový moment:

$$M_9 := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 214.17 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

### Řada 10:

Počet panelů v řadě s krytím:

$$x_{c1} := 9$$



Celkový počet panelů v řadě:  $x_{c1} := x_{c1} = 9$

Délka panelů s krytím:  $d_{o1} := d_m \cdot x_{c1} = 2.97 \text{ m}$

Gravitační síla panelů:  $F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 520.73 \text{ N}$

Moment od gr. síly panelů:  $M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -79.15 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu:  $M_{o1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 70.48 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2o1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 57.08 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -123.08 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_{10} := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 195.11 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### Řada 11:

Počet panelů v řadě s krytím:  $x_{o1} := 7$

Celkový počet panelů v řadě:  $x_{c1} := x_{c1} = 7$

Délka panelů s krytím:  $d_{o1} := d_m \cdot x_{c1} = 2.31 \text{ m}$

Gravitační síla panelů:  $F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 405.01 \text{ N}$

Moment od gr. síly panelů:  $M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -61.56 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu:  $M_{o1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 54.82 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2o1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 44.4 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -95.73 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_{11} := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 157 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### Řada 12:

Počet panelů v řadě s krytím:  $x_{c1} := 4$

Celkový počet panelů v řadě:  $x_1 := x_{c1} = 4$

Délka panelů s krytím:  $d_{c1} := d_m \cdot x_{c1} = 1.32 \text{ m}$

Gravitační síla panelů:  $F_{g1} := m_k \cdot x_1 \cdot g = 231.44 \text{ N}$

Moment od gr. síly panelů:  $M_{g1} := F_{g1} \cdot r_{g90} = -35.18 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu:  $M_{c1} := d_{c1} \cdot w_{ec} \cdot \int_{r_d}^{r_h} r \, dr = 31.32 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů v zákrytu 2:  $M_{2c1} := d_{c1} \cdot w_{2ec} \cdot \int_{r_{d2}}^{r_{h2}} r \, dr = 25.37 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Moment od panelů bez krytí 3:  $M_{3p1} := x_1 \cdot d_m \cdot w_{3ep} \cdot \int_{r_{d3}}^{r_{h3}} r \, dr = -54.7 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

Celkový moment:  $M_{12} := M_{p1} + M_{c1} + M_{2p1} + M_{2c1} + M_{g1} - M_{3p1} = 99.84 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$

### **Výsledky:**

#### **Momenty:**

Z výpočtu (jedna strana trackeru):

$$M_1 = 114.01 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_2 = 161.73 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_3 = 190.39 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_4 = 199.99 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_5 = 219.05 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_6 = 238.1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_7 = 252.28 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_8 = 233.22 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_9 = 214.17 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{10} = 195.11 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{11} = 157 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{12} = 99.84 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Obě strany:

$$M_{o1} := M_1 \cdot 2 = 228.03 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o2} := M_2 \cdot 2 = 323.46 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o3} := M_3 \cdot 2 = 380.78 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o4} := M_4 \cdot 2 = 399.99 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o5} := M_5 \cdot 2 = 438.1 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o6} := M_6 \cdot 2 = 476.21 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o7} := M_7 \cdot 2 = 504.55 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o8} := M_8 \cdot 2 = 466.44 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o9} := M_9 \cdot 2 = 428.33 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o10} := M_{10} \cdot 2 = 390.23 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o11} := M_{11} \cdot 2 = 314.01 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_{o12} := M_{12} \cdot 2 = 199.68 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M := M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 + M_7 + M_8 + M_9 + M_{10} + M_{11} + M_{12} = 2274.9 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_o := M_{o1} + M_{o2} + M_{o3} + M_{o4} + M_{o5} + M_{o6} + M_{o7} + M_{o8} + M_{o9} + M_{o10} + M_{o11} + M_{o12}$$

$$M_o = 4549.8 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$