

Porotherm stropy - výsledky

Stavba : Posta

Podlaží :

Místnost : 2x7000m-1-2

Vstupní data :

Keramická tvarovka CSV MIAKO : 23/50 PTH

Pevnost betonu dobetonování : B 35

Výška nadbetonování : 60 mm

Počet nosníků : 2

Délka nosníku : 7000 mm

Světlé rozpětí : 6750 mm

Celková výška stropu : 290 mm

Rozteč nosníku : 670 mm

Délka uložení nosníku : 125 mm

Výztuž - svařovaný nosník d(1) : 12 mm

d(2) : 12 mm

- příložky d(3) : 18 mm

- diagonála d.sb : 6 mm

- výška svař. nosníku : 200 mm

Smyková výztuž : automaticky

Kotvení - průřez příčných třmenů v oblasti uložení nosníků d.s : 0 mm

- vzdálenost příčných třmenů v oblasti uložení nosníků s.s : 60 mm

- používat pro kotvení svařované výztuže úpravu : SP

Nosník - povrch betonu nosníku : přirozeně drsný

- šířka : 160 mm

- výška plné části : 60 mm

- krytí výztuže : 29 mm

- pevnost betonu nosníku : B 30 MPa

Prostorová výztuž - povrch diagonály : hladká

- podélné pruty - gama sw : 0.90

- diagonála - gama sw : 0.50

- kapa sf : 1.20

R.sn : 500 MPa R.sd : 450 MPa

R.sbn : 500 MPa R.sbd : 380 MPa

Vzdálenost vnějších líců spodních prutů : 85 mm

Tvarovka - CNT - PTH

- pevnost tvarovky nosníku : 15 MPa

- tloušťka stěny : 14 mm

- objemová tíha střepu tvarovky : 19.0 kN/m³

Příložky - povrch : žebírka

- R.sd : 450 MPa

- kapa.sf : 1.20

- R.sn : 500 MPa

- gama.s : 1.00

sdrúžená vložka : NE

Stropní vložka - pevnost : P 12 MPa

- objemová tíha střepu vložky : 19.0

uvažovat vložku ve výpočtu 1.MS : NE

uvažovat vložku ve výpočtu 2.MS : ANO

Porotherm stropy - výsledky

Výpočet 1.MS

Mezní ohybový moment - výpočet metodou mezní rovnováhy sil

| | | |
|-----------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| Součinitel geometrie průřezu | (gama.u) : | 0.94 |
| Síla ve výztuži | (F.s) : | 412.24 kN |
| Síla v tlačeném betonu | (F.b) : | 412.17 kN |
| Neutrálná osa | (z.i) : | 258.91 mm |
| Tloušťka tlačené vrstvy | (x.u) : | 31.09 mm |
| Těžiště tlačené vrstvy od neutrálné osy | (z.ib) : | 15.54 mm |
| Rameno vnitřních sil | (z.b) : | 237.87 mm |
| Výpočtový ohybový moment jednoho žebra | (M.u) : | 92.28 kNm |
| Rovnoměrné spojité zatížení | (q.d) : | 23.31 kN/m ² |

Mezní únosnost v podélném smyku :

- výpočet proveden podle ing. Rákosníka - Pozemní stavby 1990

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Povrch nosníku | : | přírozně drsný |
| Úhel diagonály | (alfa.b) : | 68.71 |
| Součinitel pevnosti betonu styku | (kapa.bj) : | 0.30 |
| Součinitel drsnosti styku | (kapa.sj) : | 0.70 |
| Smyková štíhlost | (lambda) : | 6.23 |
| Součinitel vlivu podporového tlaku | (kapa.nj) : | 1.07 |
| Únosnost nevztuženého styku | (Q.jb) : | 21.39 kN |
| Únosnost smykové výztuže | (Q.js) : | 28.30 kN |
| Mezní posouvající síla jednoho žebra | (Q.ju) : | 53.74 kN |
| Rovnoměrné spojité zatížení | (q.d) : | 23.76 kN/m ² |

Mezní únosnost v příčném smyku - podle přílohy 9 ČSN 73 1201

| | | |
|-------------------------------------------------------|---|---|
| Vzdálenost první vzestupné diagonály od konce nosníku | : | 0 |
| Základní trhlina typu | : | 1 |

Kotevní délka výztuže ve volné podpoře (kapa.sd = 1.0) :

| | | |
|---------------------------------------------|-------------|----------|
| Součinitel koncové úpravy vložek | (kapa.sf) : | 0.25 |
| Krytí výztužných vložek betonem | (t.b) : | 15.00 mm |
| Světlná vzdálenost mezi výztužnými vložkami | (t.s) : | 27.50 mm |

| | d.s | kapa.ef | omega.bt | tau.ss | delta.l | l.s | kapa.bi | kapa.b |
|----|-------|---------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1. | 12.00 | 1.20 | 1.97 | 0.00 | 267.00 | 125.00 | 0.47 | |
| 2. | 12.00 | 1.20 | 1.97 | 0.00 | 267.00 | 125.00 | 0.47 | |
| 3. | 18.00 | 1.20 | 1.52 | 0.00 | 579.00 | 125.00 | 0.22 | |

| | | |
|-----------------------------------------|------------|-----------|
| Stupeň smyk. vyztužení smykovou výztuží | (mi.stw) : | 1.34 % |
| Součinitel vyztužení prvku | (kapa.s) : | 1.21 |
| Součinitel výšky průřezu | (kapa.h) : | 1.22 |
| Součinitel smykové pevnosti | (kapa.q) : | 1.47 |
| Délka šikmého řezu nevztuženého nosníku | (c.max) : | 531.82 mm |
| Délka šikmého řezu vyztuženého nosníku | (c) : | 476.93 mm |
| Počet započítaných diagonál | : | 0 |

Posouvající síla na mezi porušení :

| | | |
|----------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| - přenášená betonem | (Q.bu) : | 49.66 kN |
| - přenášená diagonálami | (Q.ku) : | 0.00 kN |
| - přenášená smykovou výztuží | (Q.sb) : | 0.00 kN |
| Celková posouvající síla jednoho žebra | (Q.u) : | 49.66 kN |
| Rovnoměrné spojité zatížení | (q.d) : | 23.63 kN/m² |

Mezní únosnost v příčném smyku - podle přílohy 9 ČSN 73 1201

Vzdálenost první vzestupné diagonály od konce nosníku : 0

Základní trhlina typu : 2

Kotevní délka výztuže ve volné podpoře (kapa.sd = 1.0) :

Součinitel koncové úpravy vložek (kapa.sf) : 0.25

Krytí výztužných vložek betonem (t.b) : 15.00 mm

Světlá vzdálenost mezi výztužnými vložkami (t.s) : 27.50 mm

| | d.s | kapa.ef | omega.bt | tau.ss | delta.l | l.s | kapa.bi | kapa.b |
|----|-------|---------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1. | 12.00 | 1.20 | 1.97 | 0.00 | 267.00 | 186.00 | 0.70 | |
| 2. | 12.00 | 1.20 | 1.97 | 0.00 | 267.00 | 186.00 | 0.70 | |
| 3. | 18.00 | 1.20 | 1.52 | 0.00 | 579.00 | 186.00 | 0.32 | |

Stupeň smyk. vyztužení smykovou výztuží (mi.stw) : 1.34 %

Součinitel vyztužení prvku (kapa.s) : 1.31

Součinitel výšky průřezu (kapa.h) : 1.22

Součinitel smykové pevnosti (kapa.q) : 1.59

Délka šikmého řezu nevyztuženého nosníku (c.max) : 491.03 mm

Délka šikmého řezu vyztuženého nosníku (c) : 482.09 mm

Počet započítaných diagonál : 0

Posouvající síla na mezi porušení :

- přenášená betonem (Q.bu) : 53.78 kN

- přenášená diagonálami (Q.ku) : 0.00 kN

- přenášená smykovou výztuží (Q.sb) : 0.00 kN

Celková posouvající síla jednoho žebra (Q.u) : 53.78 kN

Rovnoměrné spojité zatížení (q.d) : 26.12 kN/m2**Rekapitulace mezního stavu únosnosti :**

Únosnost stropní konstrukce bez vlastní tíhy celkem

Ohybový moment : 17.45 23.31

Podélný smyk - pružný výpočet : 17.90 23.76

Příčná posouvající síla : 17.77 23.63

Rozhodující zatížení [kN/m2] : 17.45 23.31

Výpočet 2.MS

Konečné hodnoty zatížení stropní konstrukce v kN/m2

| Druh zatížení | normové | gama | výpočtové | |
|---------------------------------------|---------|------|-----------|--|
| Vlastní tíha stropní konstrukce | : 5.33 | 1.35 | 5.86 | |
| Stálé zatížení bez vlastní tíhy | : 2.04 | 1.35 | 2.76 | |
| Dlouhodobá složka nahodilého zatížení | : 3.00 | 1.50 | 4.50 | |
| Krátkodobá složka nahodilého zatížení | : 0.00 | 1.30 | 0.00 | |
| Přetížení celkem | : 5.76 | 1.26 | 7.26 | |

Výpočet průhybu :

| Staničení [mm] | Ohyb.moment provozní | Ohyb.moment na vzniku trhlin | ro | Tuhost | Tuhost | Tuhost | b.ra | b.rb | b.r |
|----------------|----------------------|------------------------------|-------|--------|--------|--------|------|------|-----|
| 344.00 | 65.36 | 24.72 | 0.223 | 38.23 | 13.17 | 15.42 | | | |
| 688.00 | 64.04 | 24.72 | 0.232 | 38.23 | 13.17 | 15.54 | | | |
| 1031.00 | 61.42 | 24.72 | 0.253 | 38.23 | 13.17 | 15.79 | | | |
| 1375.00 | 57.49 | 24.72 | 0.287 | 38.23 | 13.17 | 16.23 | | | |
| 1719.00 | 52.25 | 24.72 | 0.341 | 38.23 | 13.17 | 16.97 | | | |
| 2063.00 | 45.70 | 24.72 | 0.426 | 38.23 | 13.17 | 18.27 | | | |
| 2406.00 | 37.84 | 24.72 | 0.567 | 38.23 | 13.17 | 20.95 | | | |
| 2750.00 | 28.66 | 24.72 | 0.828 | 38.23 | 13.17 | 28.80 | | | |
| 3094.00 | 18.18 | 24.72 | 1.000 | 38.23 | 13.17 | 38.23 | | | |

3438.00 6.39 24.72 1.000 38.23 13.17 38.23

Rekapitulace velikosti průhybů :

| Velikost průhybu [mm] podle tab.48 | mezí | spočtená | |
|---------------------------------------------|--------------|--------------|--|
| 2 Spolehlivost uložení prvku : | 45.83 | 35.17 | |
| 10 Rovinnost podlah : | 11.46 | 21.73 | |
| 11 Neporušenost podhledu : | 22.92 | 21.73 | |
| 13 Rovinnost viditelného spodního povrchu : | 31.25 | 21.73 | |
| 14 Zamezení nežádoucího kmitání : | 13.75 | 6.10 | |

Velikost svislých trhlin :

| | | | |
|-----------------------------------------|--------------|--------|-----|
| Součinitel povrchu výztuže | (k) : | 1600 | |
| Vzdálenost těžiště výztuže od povrchu | (a.t) : | 36.59 | mm |
| Součinitel krycí vrstvy | (omega.tb) : | 1.00 | |
| Stupeň vyztužení tahovou výztuží | (mi.st) : | 1.26 | |
| Rozhodující průměr výztuže | (d.w) : | 18.00 | mm |
| Ohybový moment od stálého zatížení | (M.lt) : | 43.90 | kNm |
| Napětí v tahové výztuži od M.lt | (sigma.s) : | 192.67 | MPa |
| Ohybový moment od krátkodobého zatížení | (M.st) : | 0.00 | kNm |
| Napětí v tahové výztuži od M.st | (sigma.s) : | 0.00 | MPa |
| Trvalá šířka trhlin | (w.3a) : | 0.10 | mm |
| Celková šířka trhlin | (w.3b) : | 0.10 | mm |

Rekapitulace velikosti trhlin :

| Velikost trhliny [mm] | mezí | spočtená | |
|-------------------------|------|----------|--|
| Svislé trhliny - trvalá | 0.30 | 0.10 | |
| - celková | 0.40 | 0.10 | |
| Šikmé trhliny - trvalá | 0.30 | - | |
| - celková | 0.40 | - | |

Vzhledem ke krytí výztuže betonem je strop vhodný pro prostředí třídy 1 a 2a.

Rekapitulace konstrukčních zásad :

Poměr $Q.d.max/Q.bu.min$: 0.61
Poměr $v.lt/v.s$: 1.00

| | | |
|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| Kotvení výztuže ve volné podpoře : | | |
| Plocha výztuže ve volné podpoře | (A.s) : | 452.39 mm ² |
| Požadavek ČSN čl. 11.6.3.1 | (0.3xA.sm) : | 288.40 mm ² |
| Požadavek ČSN čl. 11.6.3.2 | (A.sd) : | 111.92 mm ² |
| Součinitel využití vložky v kotvení | (kapa.sd) : | 0.50 |
| Min.délka kotvení za lícem podpory | (delta.lb) : | 101.40 mm |