

JV PROJEKT VH s.r.o.
Kosmákova 1050/49
615 00 Brno
www.jvprojektvh.cz

Vedoucí projektu: Miloslav JÍLEK	Schválil(a): Ing. Jiří VÍTEK	Paré:
Číslo zakázky: 23 858		

Pro JV PROJEKT VH s.r.o. vypracoval:

ODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	ŠEDA CZ s.r.o. IČO: 26920981, tel.: 541217816	
ING. ŠEDA	ING. ŠEDA			
INVESTOR: Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno			FORMÁT	28A4
INŽENÝRSKÁ ČINNOST: Brněnské vodárny a kanalizace, a.s., Pisárecká 555/1a, 603 00 Brno			DATUM	05/2023
AKCE: Brno, Gajdošova II - rekonstrukce kanalizace a vodovodu (úsek stavby Bubeníčкова-Mikšíčkova)			ÚČEL	DUSP, PS
			ZAK. Č.	
			ARCH. Č.:	
OBSAH: TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET			MĚŘÍTKO:	VÝKRES Č.: D.2.12.1

Obsah statické části

Předmětem statické části jsou železobetonové monolitické objekty na stoce prováděné v otevřeném výkopu. Návrh pažení není součástí dokumentace a provádění šachet bude klasické bez konstrukční vazby na pažení..

Zemní práce

Pro návrh tras a způsobu provádění byl v 12/2015 zpracován inženýrskogeologický průzkum předmětné oblasti Ing. Janem Křížem pod č.z. 15 578.

Úložné poměry v trase kanalizace jsou patrné z petrografických popisů vrtaných sond S1-S5 a archívních sond. Pro Š 1 sondy S1 a V5, pro Š10 sondy S5 a V3.

Údolní niva má poměrně jednoduchou stavbu

Svrchní část tvoří jemnozrnné soudržné povodňové hlíny-prachovité, zajiřované. Podložní vrstvu tvoří jemně až hrubě zrnité písky s drobným šterkem, písky jsou zahliněné. Tato vrstva tvoří základovou spáru většiny šachet. Sondami hl. 6,0 m nebyla zastižena podzemní voda.

Založení a předpoklady návrhu konstrukcí

Dno šachet většinou leží v ulehých hlinitých píscích. Pro návrh založení byly v základové spáře uvažovány zeminy $E_{\text{def}} = 5 \text{ MPa}$. Pro zásypy byly uvažovány hutnitelné zeminy o objemové hmotnosti $19,5 \text{ kN/m}^3$. Při umístění šachet v komunikacích bylo uvažováno přetížení dle ČSN 73 6203 Zatížení mostů, zatěžovací třída A.

Betonové konstrukce

Železobetonové konstrukce jsou navrženy z vodonepropustného C30/37-XC2, XA1-Cl 0,40- $D_{\text{max}}16$, max. průsak 35 mm podle ČSN EN 12390-8.

Veškeré průřezy jsou posouzeny na mezní stav únosnosti, průřezy zajišťující vodotěsnost jsou posouzeny na mezní stav šířky trhlin. Většinou je připuštěna trhlina zajišťující samodotěsnění, tj. 0,2 mm ve styku s vodou.

Materiály

Beton : vodonepropustný beton C30/37 – XC2, XA1-Cl 0,40- $D_{\text{max}}16$, maximální hloubka průsaku 35 mm /dle ČSN EN 12 390-8/.

Ocel : 10 505 /R/;

Použité výpočetní programy:

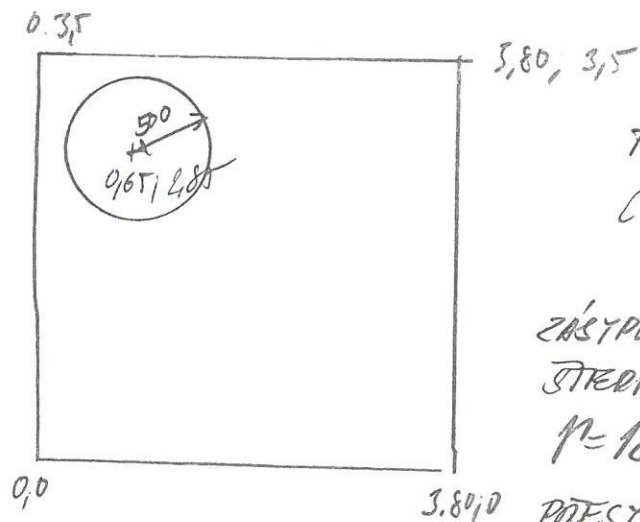
FINE Geo 4 – deska

Ve statickém výpočtu jsou dokladovány pouze názorné grafické výstupy, numerické výstupy jsou pro velký objem archivovány u zpracovatele.

Statický výpočet je obsažen pouze ve 4 paré.

PROOUZENÍ ŠACHET Š1 A Š10

VÝPOČET BUDE PROOUZENIA VEŠKÍ Z ŠACHET TJ. Š1.
PRO VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL BUDE BEZPEČNĚ UVAŽOVÁNO
ZATÍŽENÍ POUKRYV ŠACHTY Š10 - KOMUNIKACE.



TL 250

C 30/37

ZÁSTROVÝ MATERIÁL

ŠTERKOVIT

$\rho = 18 \text{ kN/m}^3$

PŘESYPÁNÍ 1.93 m

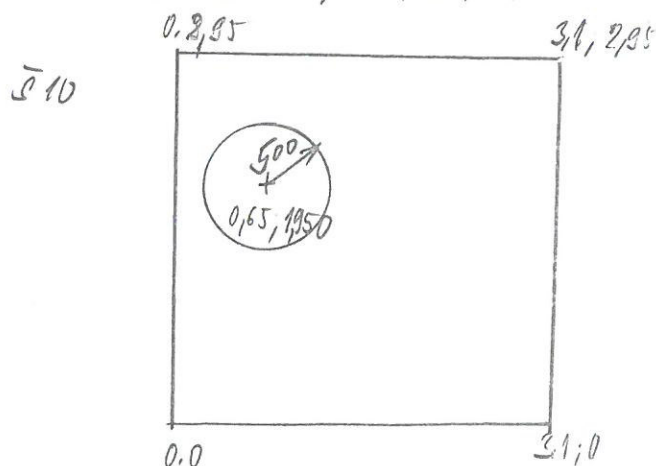
ZATÍŽENÍ		kN/m^2	n	kN/m^2
KOMUNIKACE	$0.5 \cdot 23$	11.5		
HAŠTĚ	$1.43 \cdot 18$	25.7		
		47.2	1.2	34.8

PŮTÍŽENÍ POUKRYV

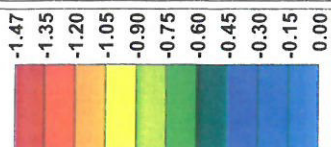
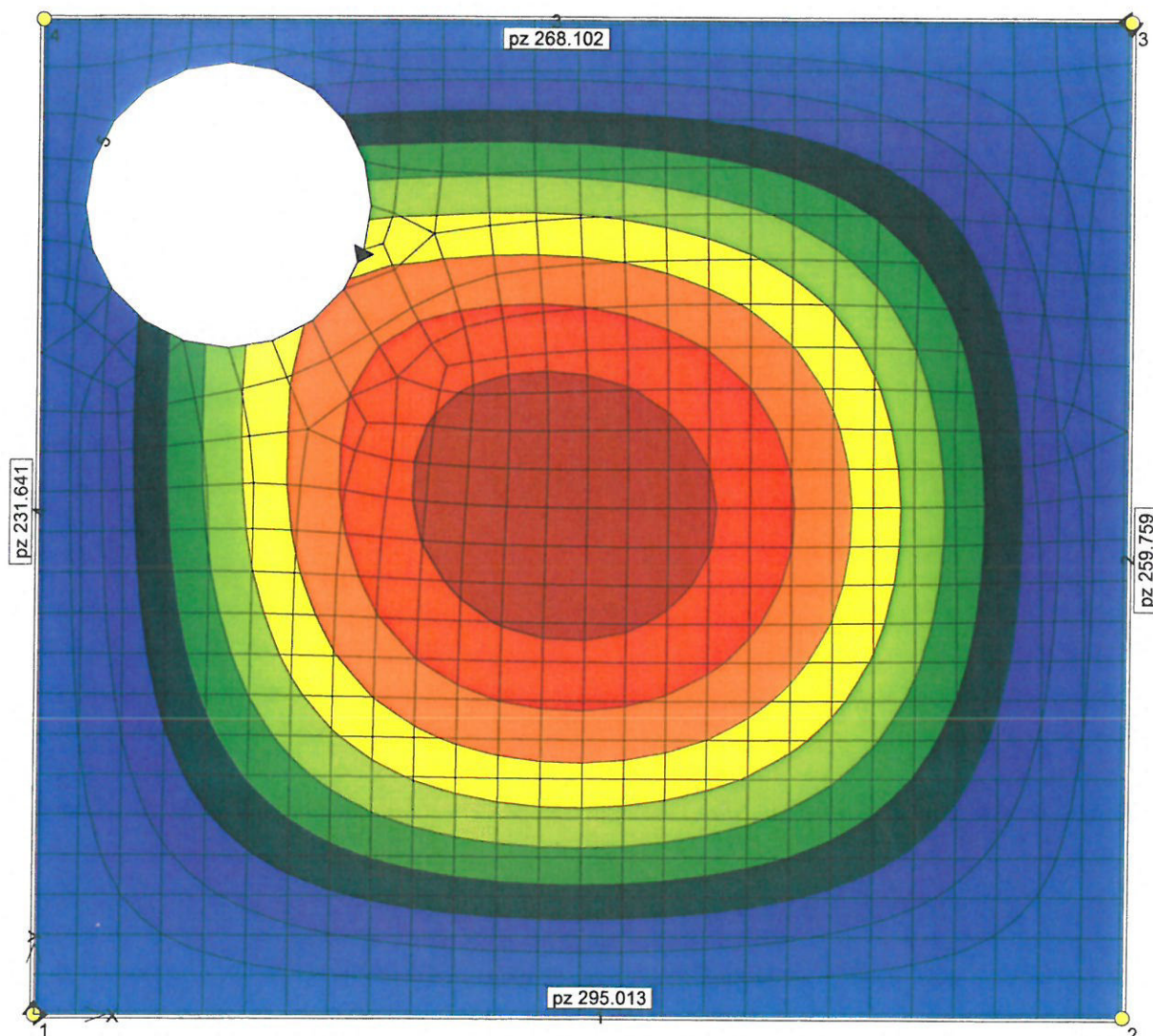
$$p^2 = \frac{6 \cdot 320}{5.5 \cdot 36} = 9.7 \text{ kN/m}^2 \quad n = 1.2$$

ŠACHTA

$$L = 0.12 \cdot 1.93 \cdot 24 = 5.56 \text{ kN/m}^2 \quad n = 1.2$$



KO 1 - Extrémní: Kombinace 1
Veličina wz, izoplochy, Reakce: Pz, pz [kN]
wz: min: -1.47 [mm], max: 0.00 [mm]

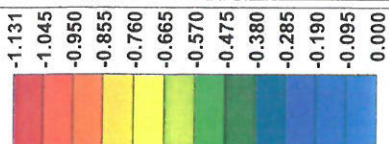
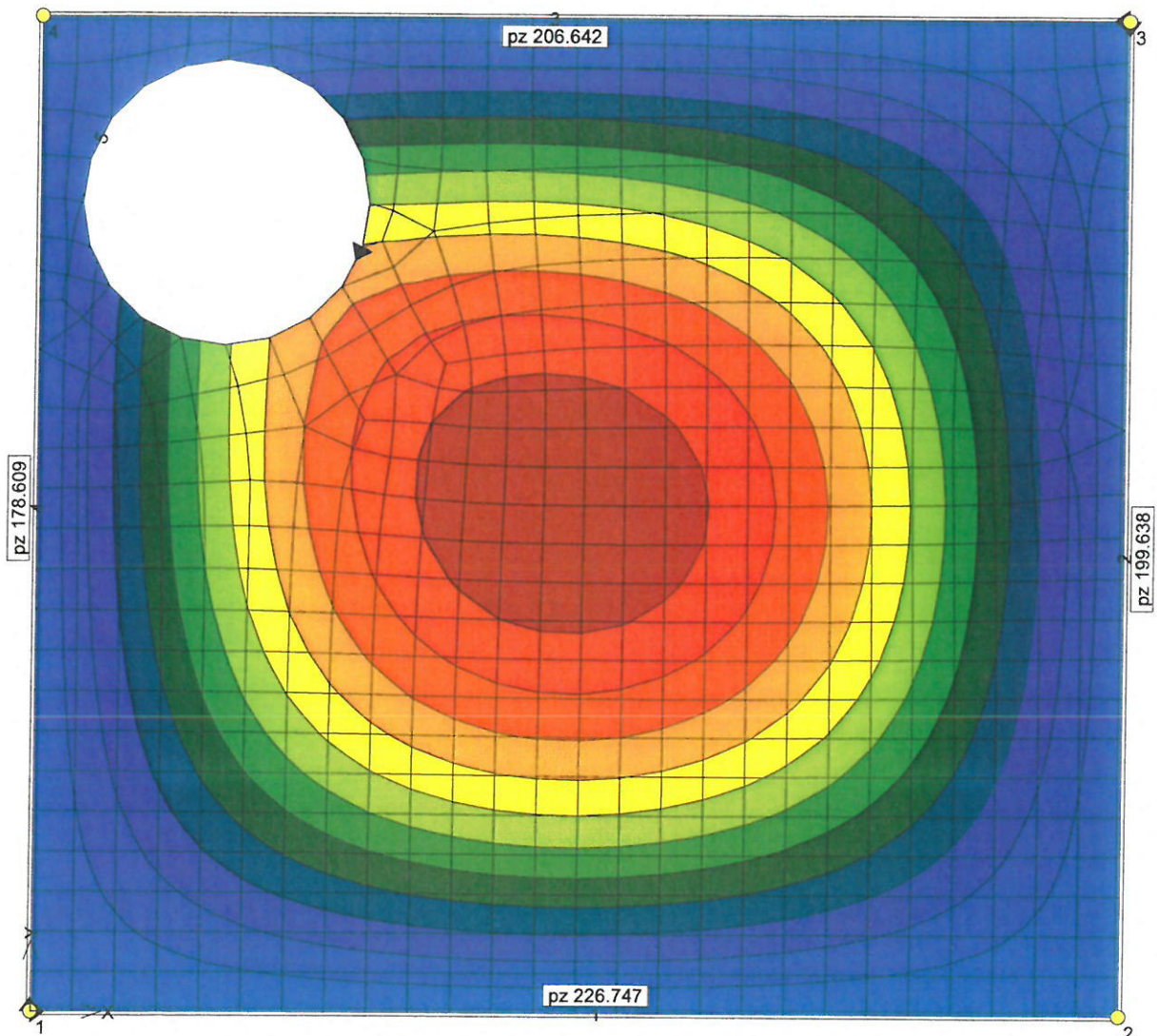


Gajdošova
Šachta Š1
Stropní deska

Geo4 - Deska

4

KO 2 - Provozní: Kombinace 2
Veličina wz, izoplochy, Reakce: Pz, pz [kN]
wz: min: -1.131 [mm], max: 0.000 [mm]



Gajdošova
Šachta Š1
Stropní deska

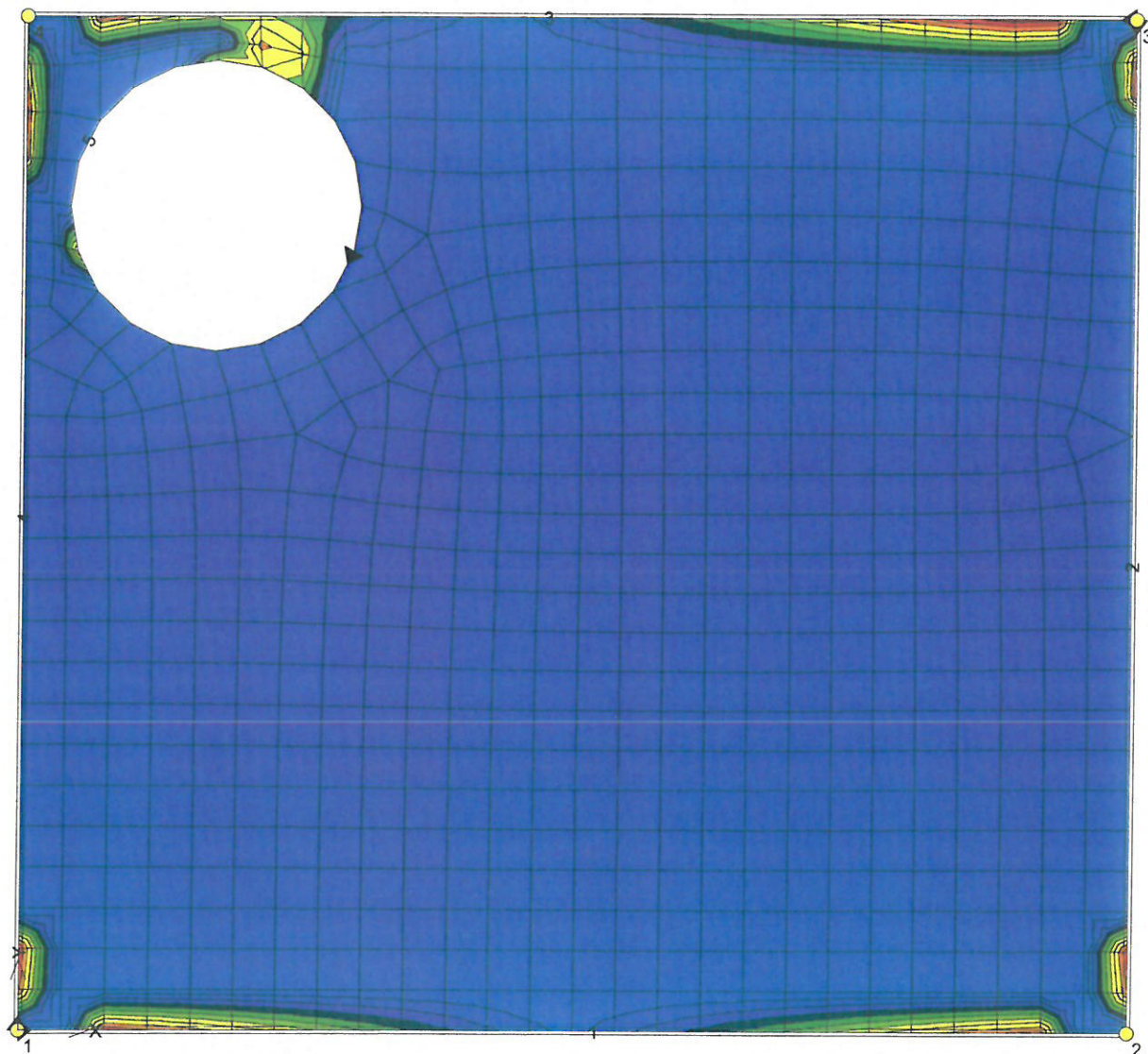
Geo4 - Deska

5

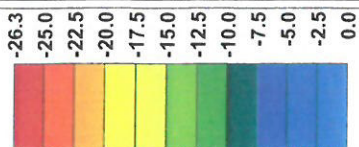
Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,min, izoplochy

Mdim2,min: min: -26.3 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]



koen



Gajdošova
Šachta Š1
Stropní deska

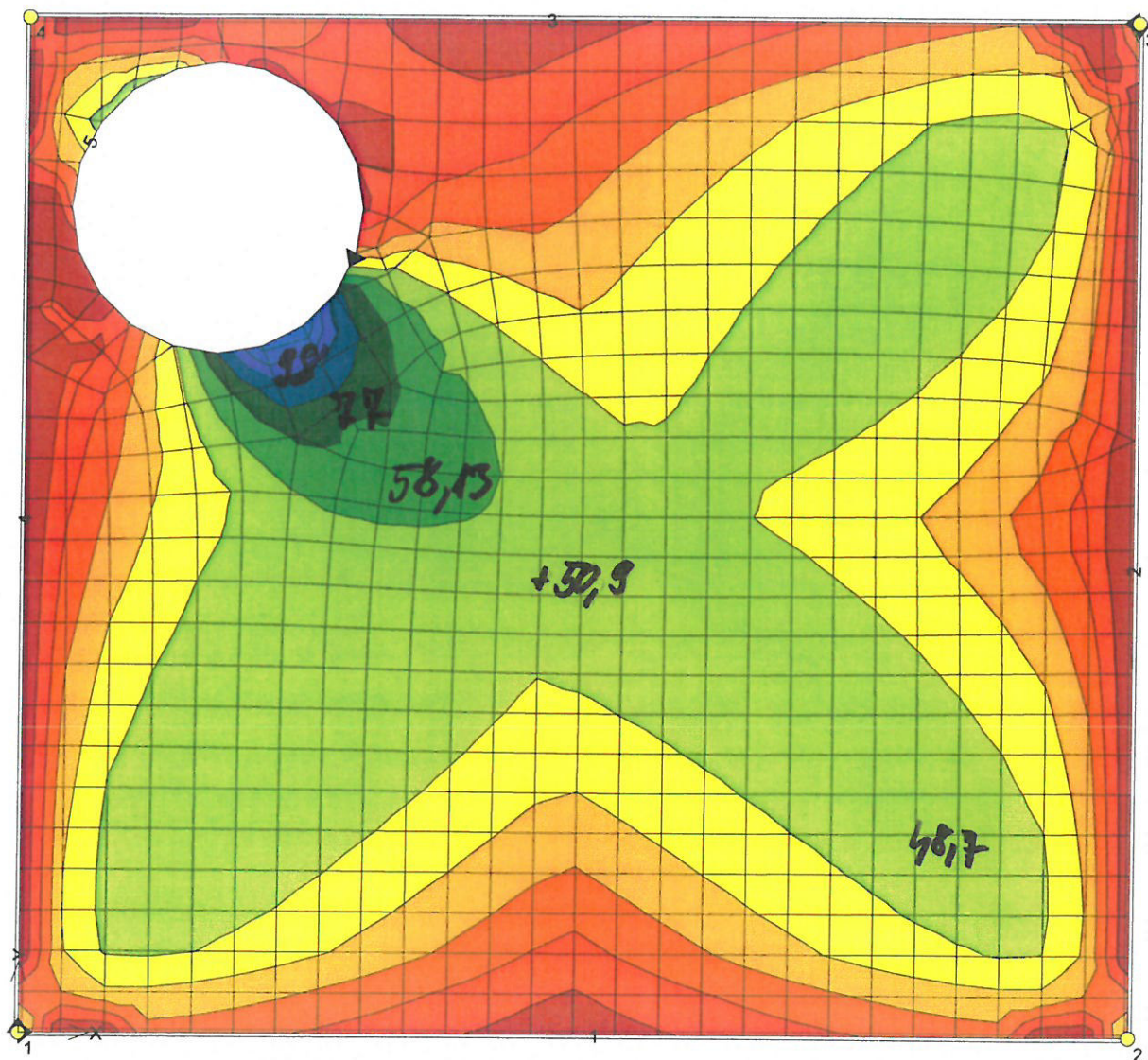
Geo4 - Deska

6

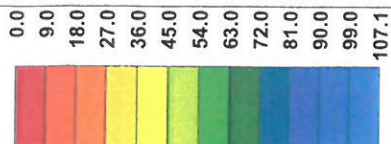
Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,max, izoplochy

Mdim1,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 107.1 [kNm/m]



← Spodní →



1 2

Gajdošova
Šachta Š1
Stropní deska

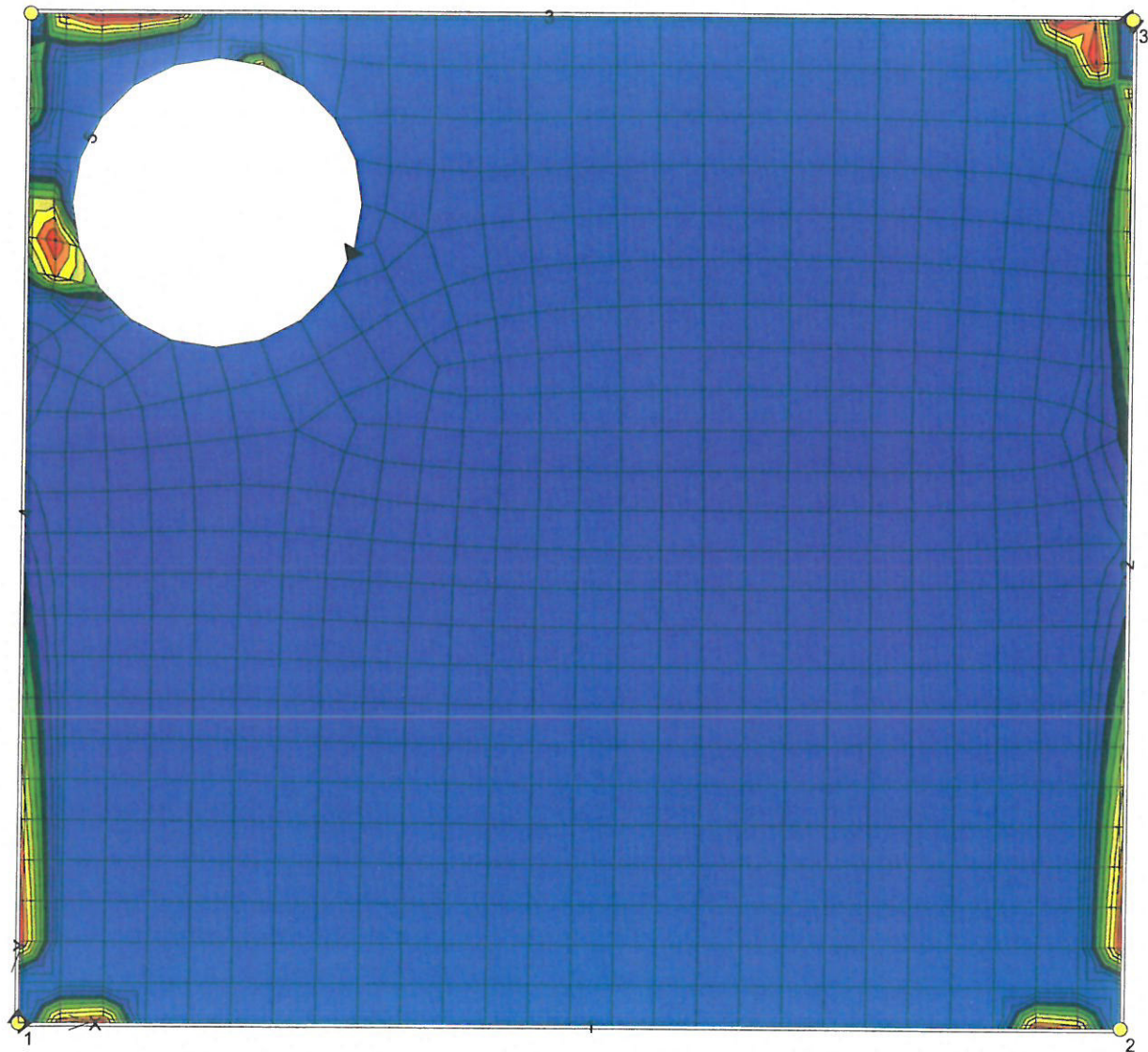
Geo4 - Deska

7

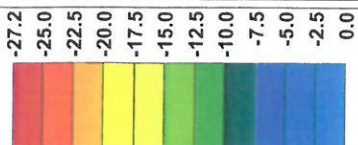
Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,min, izoplochy

Mdim1,min: min: -27.2 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]



hořší



1 2

Gajdošova
Šachta Š1
Stropní deska

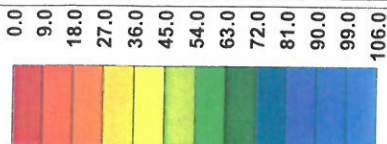
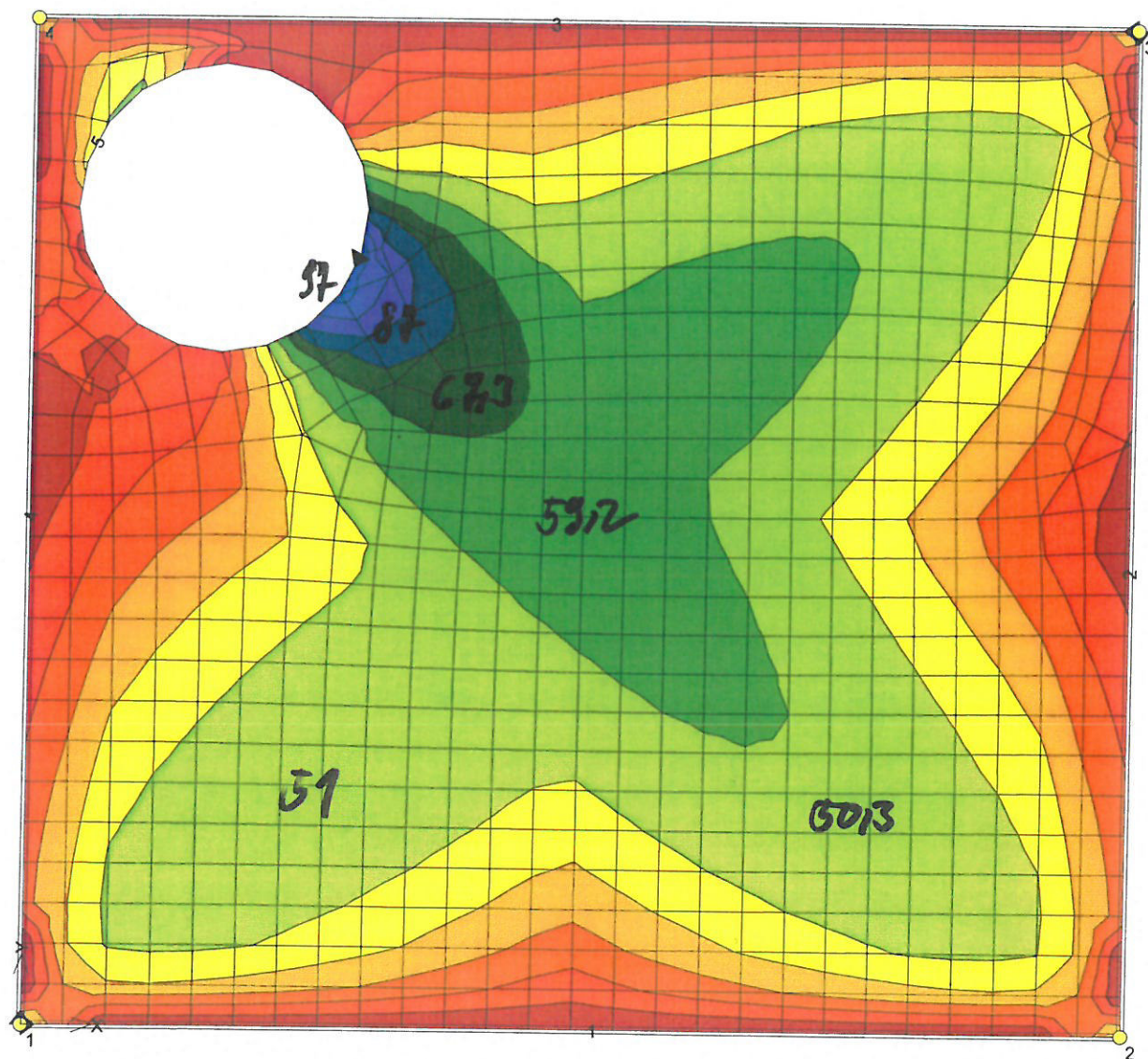
Geo4 - Deska

8

Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,max, izoplochy

Mdim2,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 106.0 [kNm/m]



Gajdošova
Šachta Š10
Stropní deska

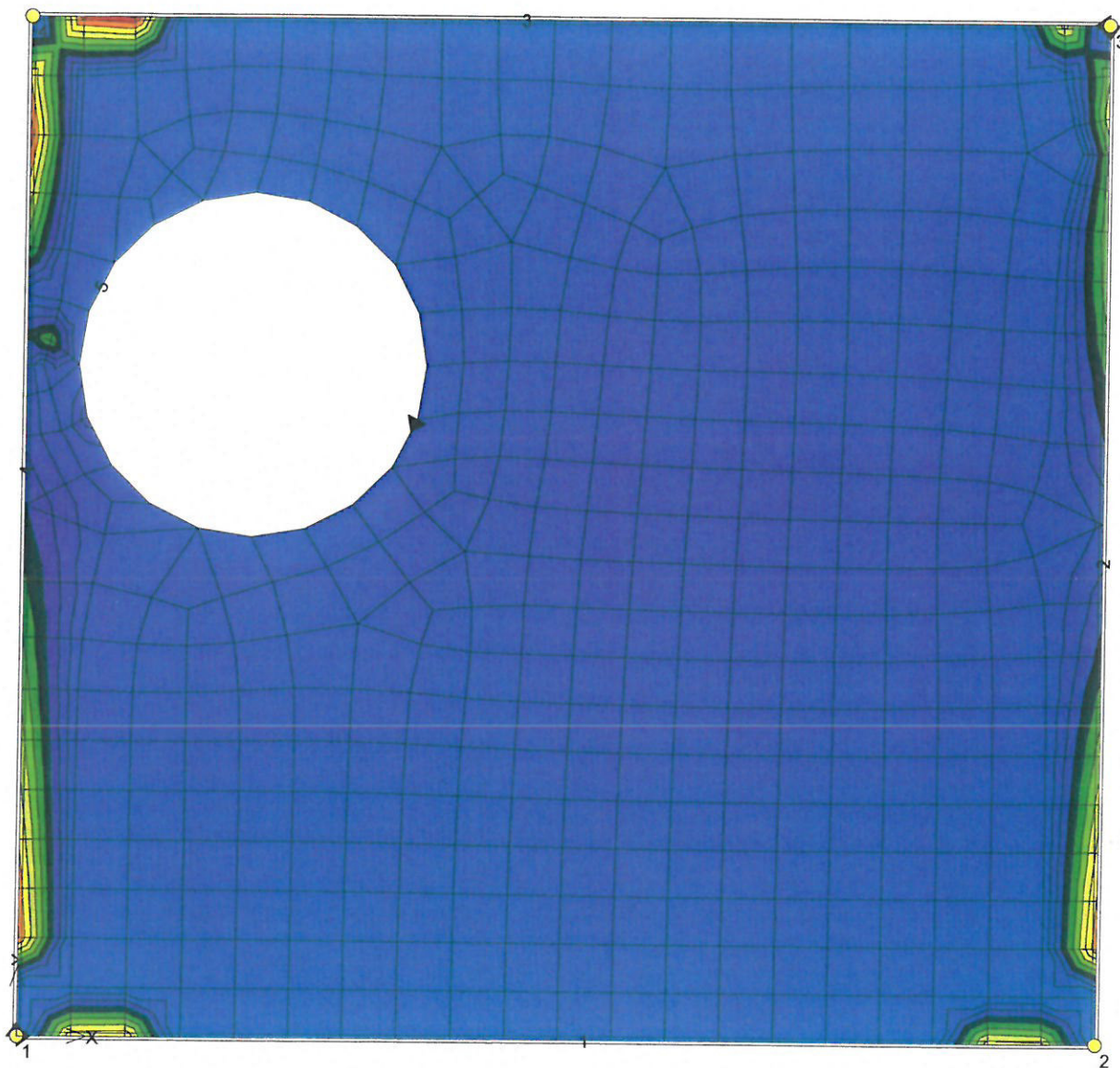
Geo4 - Deska

9

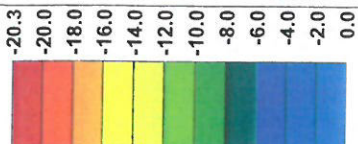
Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,min, izoplochy

Mdim1,min: min: -20.3 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]



hození



1 2

Gajdošova
Šachta Š10
Stropní deska

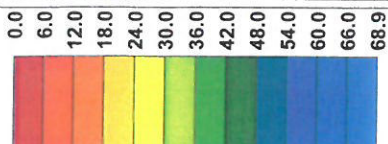
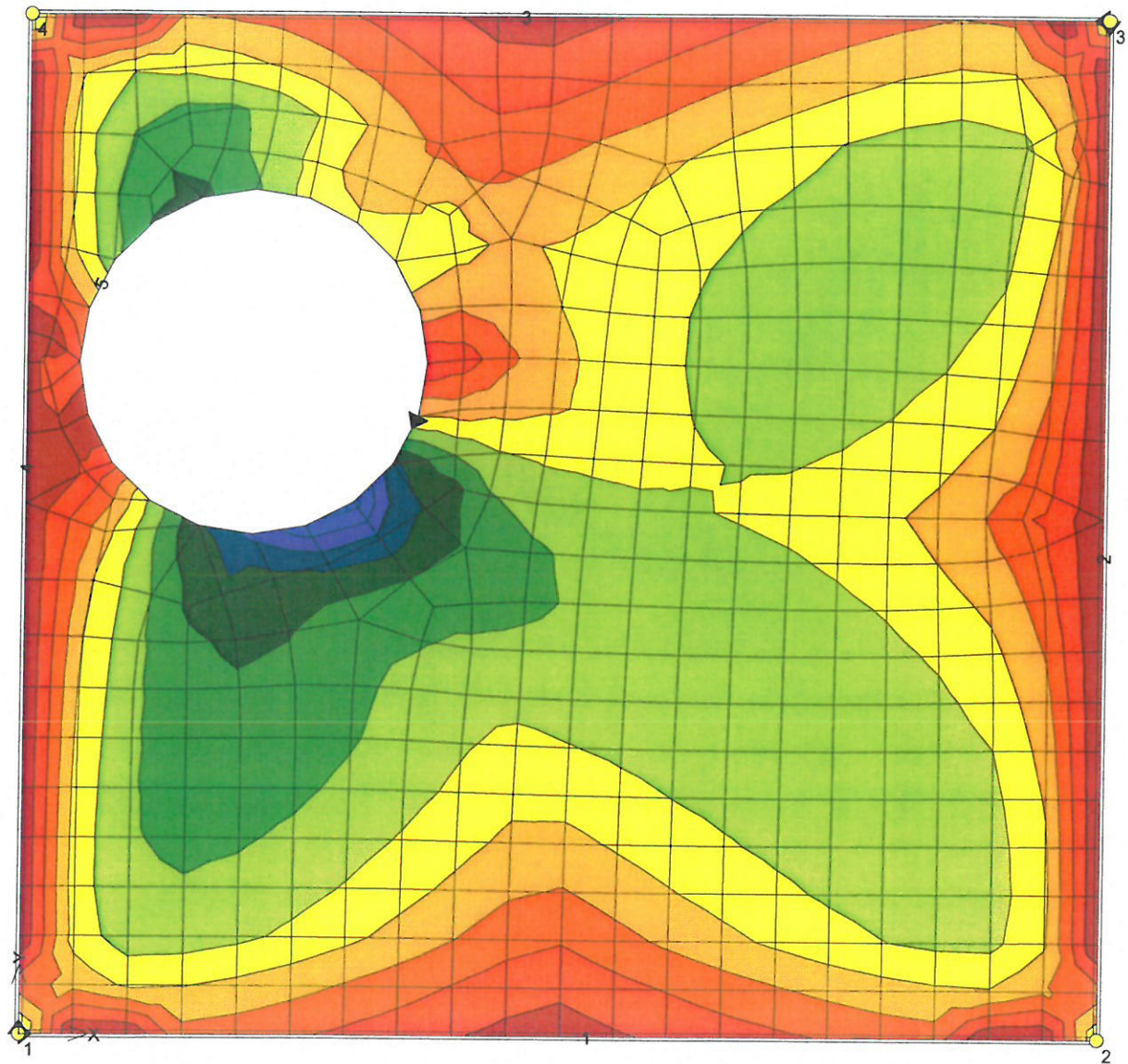
Geo4 - Deska

10

Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,max, izoplochy

Mdim1,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 68.9 [kNm/m]



Gajdošova
Šachta Š10
Stropní deska

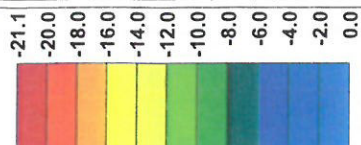
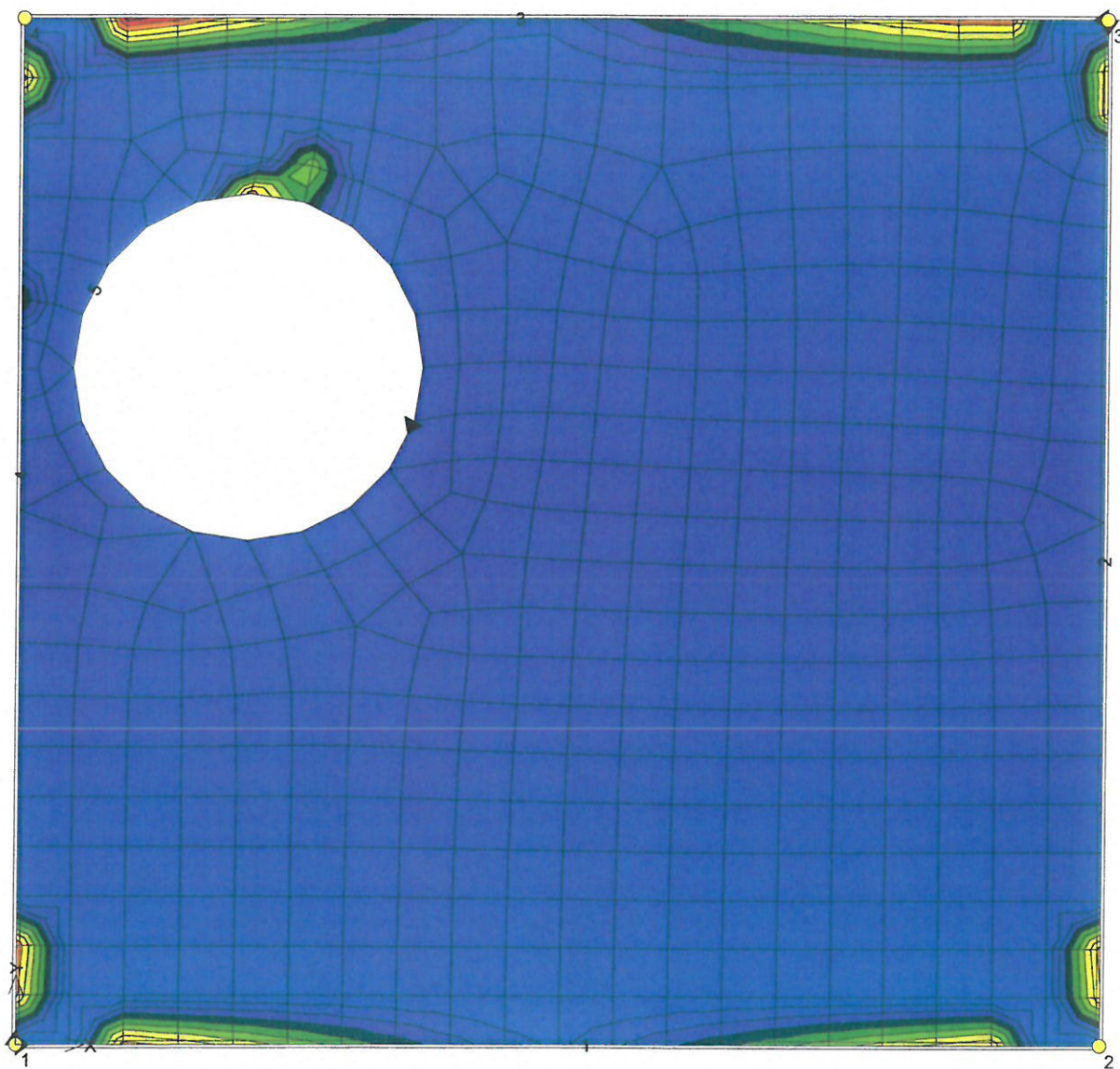
Geo4 - Deska

11

Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,min, izoplochy

Mdim2,min: min: -21.1 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]

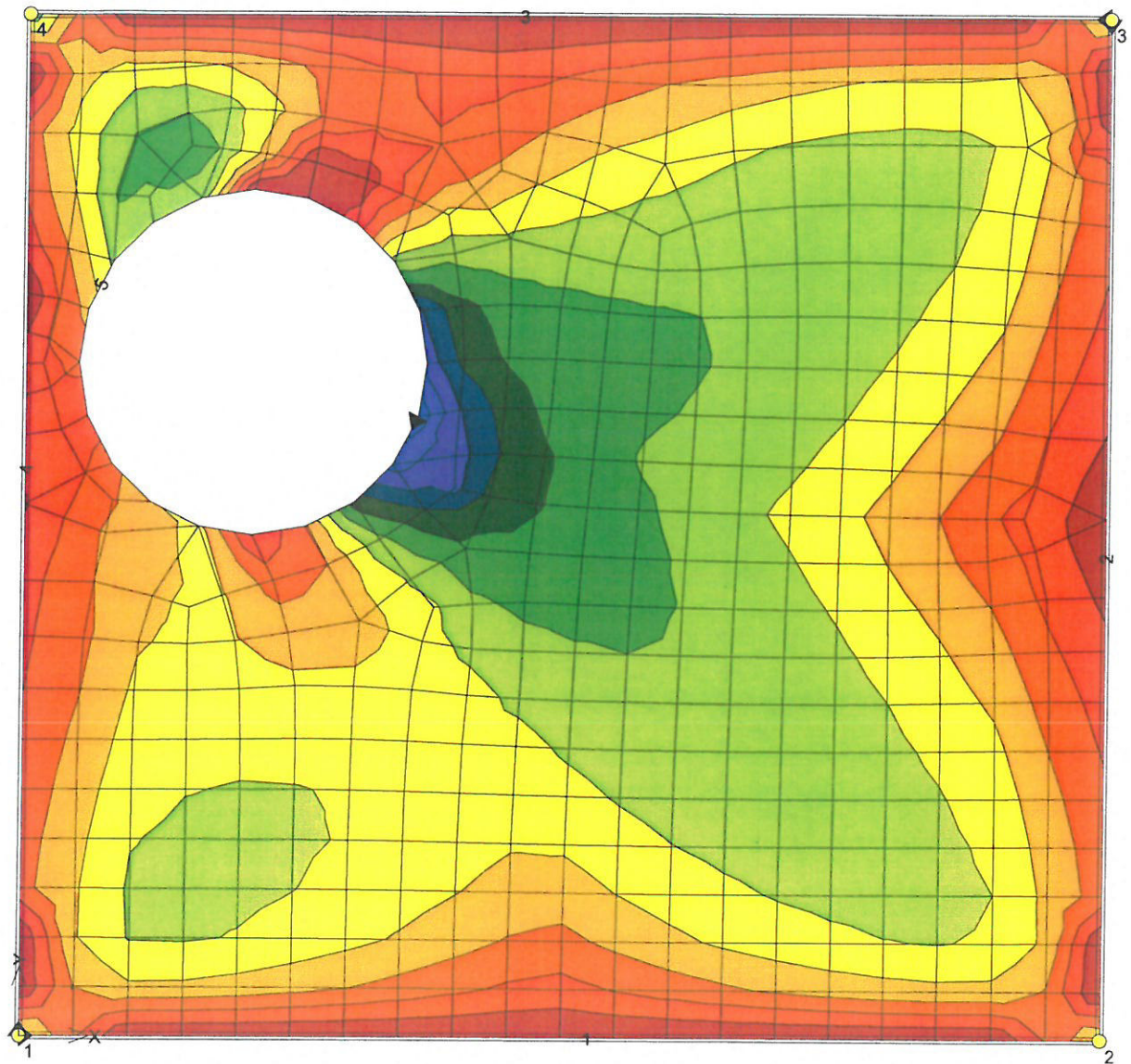


Gajdošova
Šachta Š10
Stropní deska

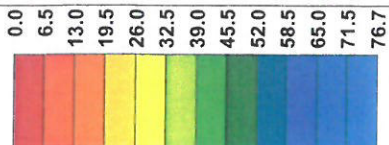
Geo4 - Deska

12

Dimenzování - beton
Velikost $M_{dim2,max}$, izoplochy
 $M_{dim2,max}$: min: 0.0 [kNm/m], max: 76.7 [kNm/m]

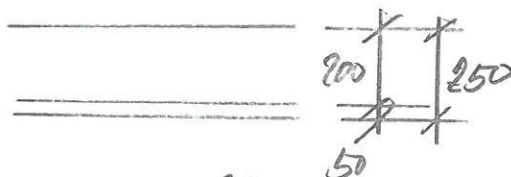


Spout



12

DIMENZOVÁNÍ - STŘEP



C30/37

$f_{td} = 19,0 \text{ MPa}$

D1050T

$R_{sd} = 450 \text{ MPa}$

$$\mu = 1 - \frac{20}{250+50} = 0,933$$

5φR12 $A_{st} = 5,66 \text{ cm}^2$

$$x_L = 1,306 \text{ cm}$$

$$M_u = 0,933 \cdot 5,66 \cdot 45 (0,7 - 0,5 \cdot 0,01306) = 45,9 \text{ kNm}$$

5φR10 + 5φR12 $A_{st} = 9,59 \text{ cm}^2$

$$x_L = 2,2 \text{ cm}$$

$$M_u = 0,933 \cdot 9,59 \cdot 45 (0,7 - 0,5 \cdot 0,022) = 76,1 \text{ kNm}$$

10φR12 $A_{st} = 11,32 \text{ cm}^2$

$$x_L = 2,6 \text{ cm}$$

$$M_u = 0,933 \cdot 11,32 \cdot 45 (0,7 - 0,5 \cdot 0,026) = 88,8 \text{ kNm}$$

Projekt:
Ing.Büro:
Bearbeiter:

Bearb.Nr.:
Position: Gajdošova
Planbezug: Š1 stropní pr

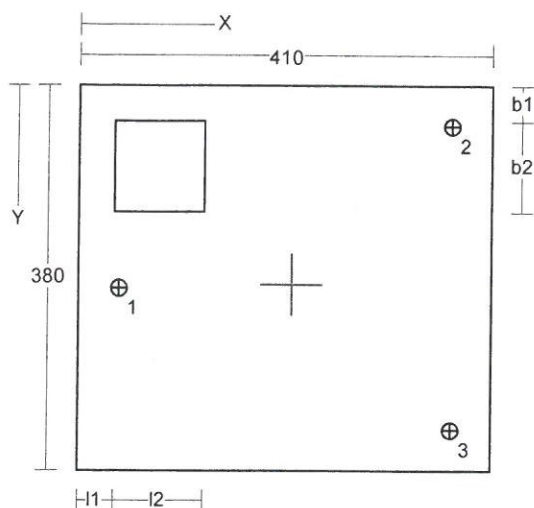
DEHA
DEHA ANKERSYSTEME
GMBH & CO.KG

Bemerkung:

Datum: 9.12.2017

Seite:.....14

Eingabedaten: Deckenplatte mit Öffnung



Schwerpunkt:
Sx: 212 cm
Sy: 196 cm
Sz: 13 cm

Betonrohddichte:
Rho: 25 kN

Eigengewicht:
G: 92,31 kN

Würfeldruckfestigkeit:
 β_{wn} : 15,00 N/mm₂

Ankerkoordinaten:
x1: 40 cm
y1: 200 cm
x2: 370 cm
y2: 40 cm
x3: 370 cm
y3: 340 cm

Öffnungen der T₃ (1/90/35/90)

Gehängeart: Gehänge mit 3 tragenden Ankern.

Spreizwinkel: 60,00 °
Stoßfaktor: 1,30
Schalungshaftung: 2,00 kN/m₂

LF Eigengewicht: 106,59 kN
LF Transport: 138,57 kN
LF Abheben: 140,70 kN (maßgebend)

Ankerdaten:

	Anker 1	Anker 2	Anker 3
Zuglast:	67,43 kN	36,06 kN	37,22 kN

DEHA - Einbauteil: Kugelkopf - Transportanker
Artikelnummer: 6000-7,5-0140

Die Bewehrung des Fertigteils muss für den Lastfall Transport nachgewiesen werden.

DHT-2.10

Projekt:
Ing.Büro:
Bearbeiter:

Bearb.Nr.:
Position: Gajdošova
Planbezug: Š10 stropní pr

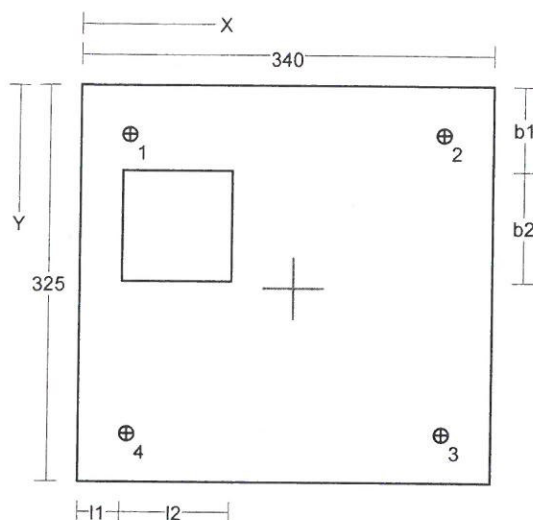
DEHA
DEHA ANKERSYSTEME
GMBH & CO.KG

Bemerkung:

Datum: 9.12.2017

Seite: 15

Eingabedaten: Deckenplatte mit Öffnung



Schwerpunkt:
Sx: 177 cm
Sy: 166 cm
Sz: 13 cm

Betonrohddichte:
Rho: 25 kN

Eigengewicht:
G: 64,00 kN

Würfeldruckfestigkeit:
 β_{wn} : 15,00 N/mm₂

Ankerkoordinaten:
x1: 40 cm
y1: 40 cm
x2: 300 cm
y2: 40 cm
x3: 300 cm
y3: 285 cm
x4: 40 cm
y4: 285 cm

Öffnungen des T 25 (1/90/70/90)

Gehängeart: Gehänge mit 2 tragenden Ankern.

Spreizwinkel: 60,00 °
Stoßfaktor: 1,30
Schalungshaftung: 2,00 kN/m₂

LF Eigengewicht: 73,90 kN
LF Transport: 96,07 kN
LF Abheben: 97,55 kN (maßgebend)

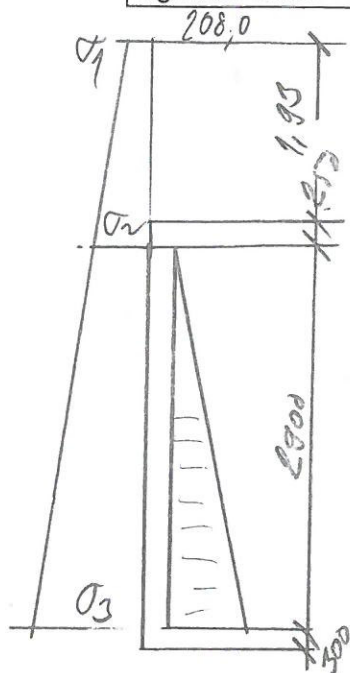
Ankerdaten:

	Anker 1	Anker 2	Anker 3	Anker 4
Zuglast:	46,10 kN	47,28 kN	50,27 kN	46,10 kN

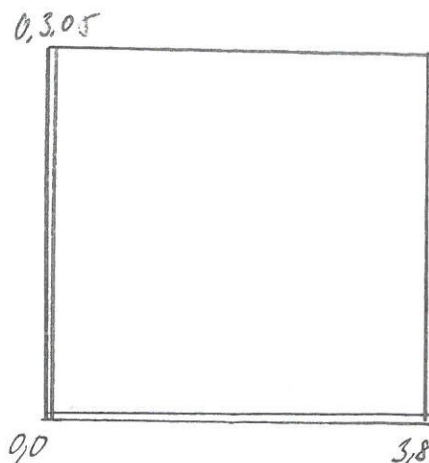
DEHA - Einbauteil: Kugelkopf - Transportanker
Artikelnummer: 6000-7,5-0140

Die Bewehrung des Fertigteils muss für den Lastfall Transport nachgewiesen werden.

DHT-2.10



BOČNÍ STĚNA



3,8 ; 3,05

GEO PROFIL

S10 - S5, V3 BEZ VODY

S1 - S1, J5 VODA

205,80 48 -

PHO 202,2

(S1) SPÁRA - PÍŠTITÝ ŠTĚRK - S1
KLINITÝ PÍŠEK, VLEHLÝ - J5
VODA 0,4 m POP SPÁROU

3,8 ; 0

(S10) SPÁRA - KLINITÝ PÍŠEK - V3
BEZ VODY
PÍŠEK SE ŠTĚRKEM - S5
BEZ VODY

ZÁSTROVA ZEMINA - PÍŠČITÁ HLÍNA

$$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3 \quad \nu = 0,35$$

$$K_0 = \frac{0,35}{1 - 0,35} = 0,53$$

$$\sigma_1 = 9,7 \cdot 0,54 = 5,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 5,2 + 2,18 \cdot 19,5 \cdot 0,54 = 28,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_3 = 28,2 + 2,9 \cdot 19,5 \cdot 0,54 = 58,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_4 = 2,9 \cdot 11 = 31,8 \text{ kN/m}^2$$

Gajdošova
Šachta Š1
Boční stěna

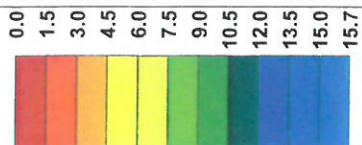
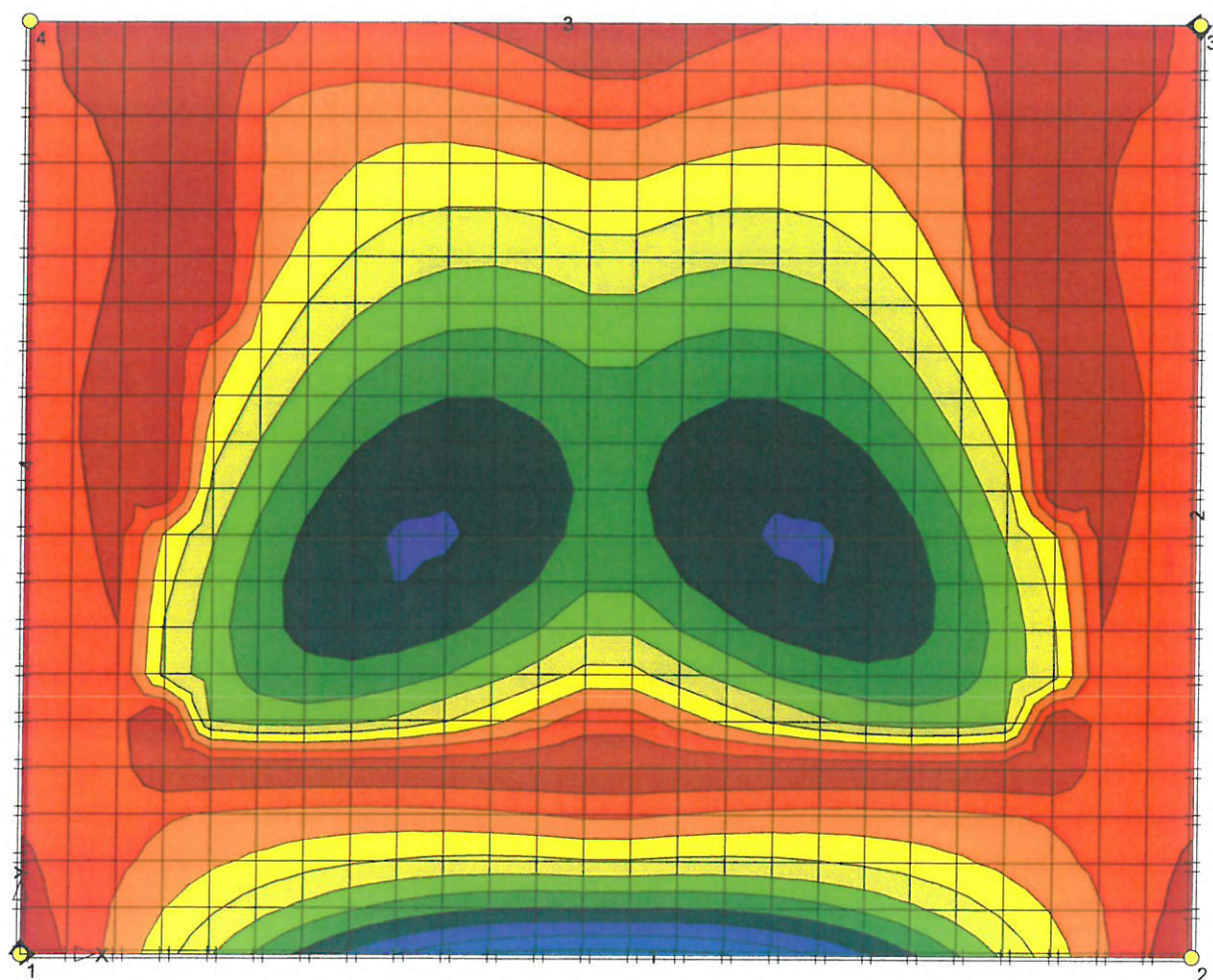
Geo4 - Deska

17

Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,max, izoplochy

Mdim2,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 15.7 [kNm/m]



Gajdošova
Šachta Š1
Boční stěna

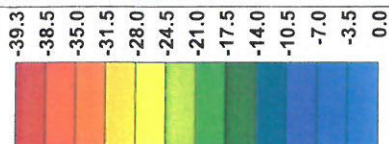
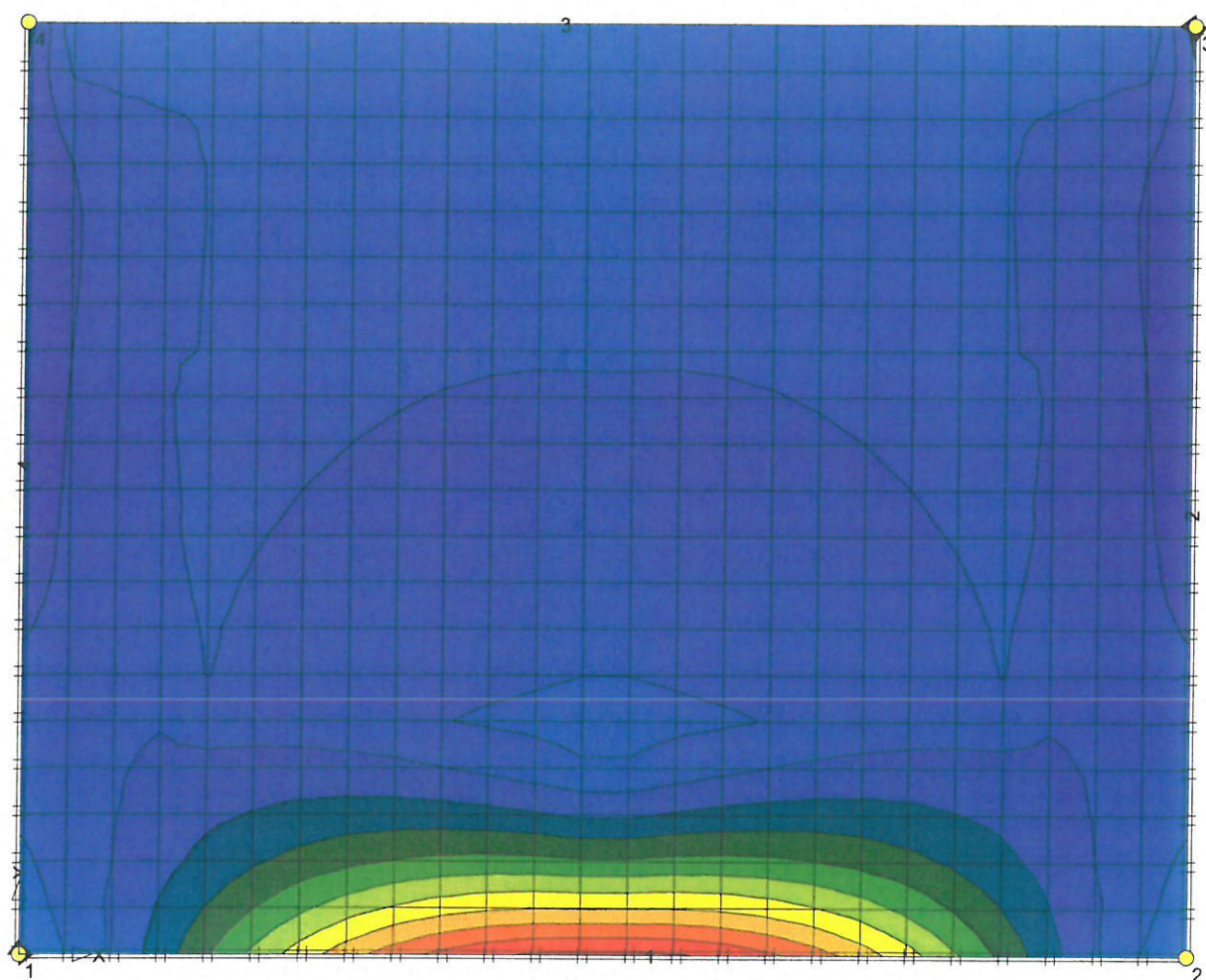
Geo4 - Deska

18

Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,min, izoplochy

Mdim2,min: min: -39.3 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]

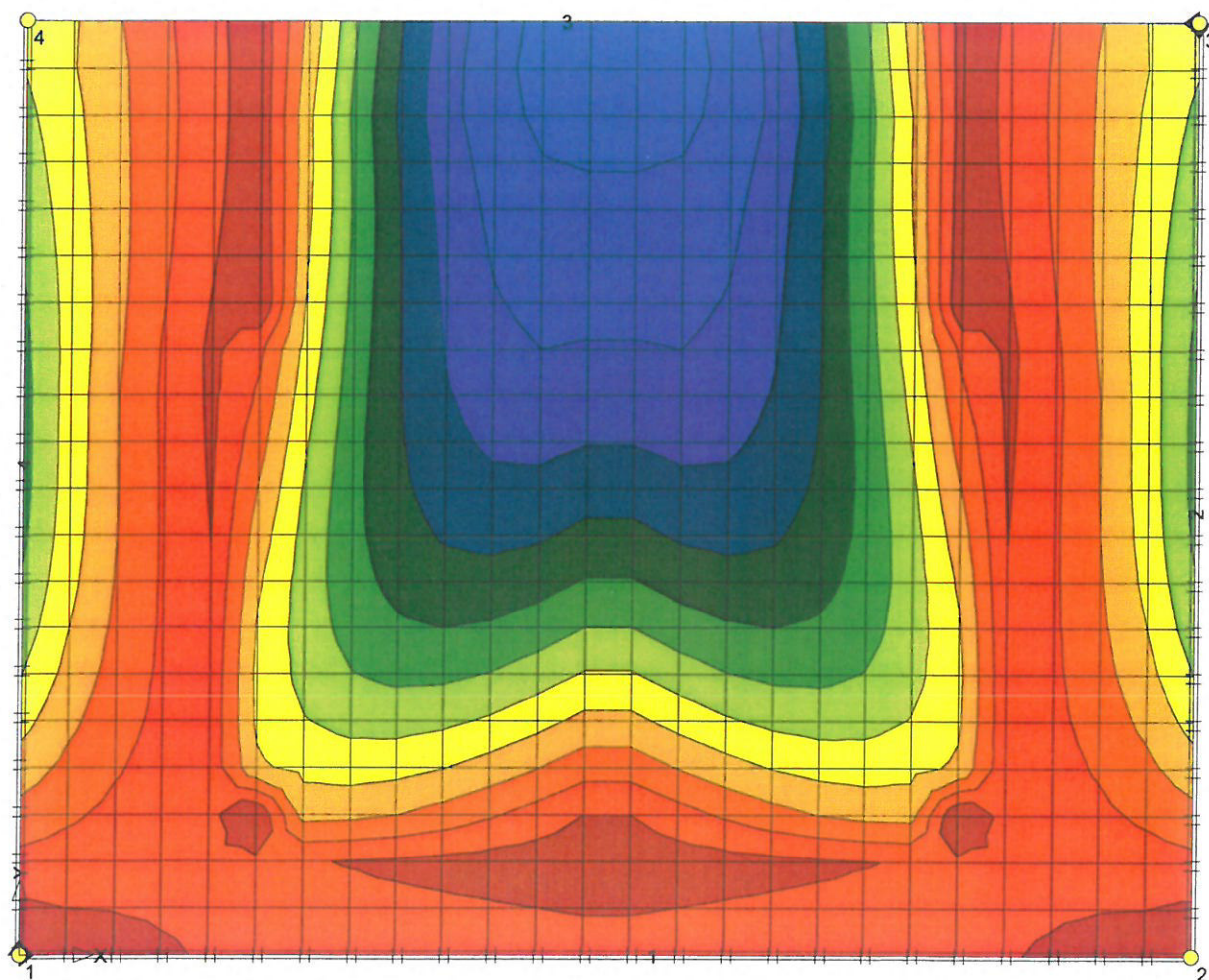


Gajdošova
Šachta Š1
Boční stěna

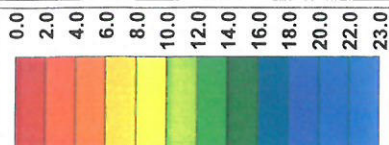
Geo4 - Deska

19

Dimenzování - beton
Veličina $M_{dim1,max}$, izoplochy
 $M_{dim1,max}$: min: 0.0 [kNm/m], max: 23.0 [kNm/m]



vnitřní



1 2

Gajdošova
Šachta Š1
Boční stěna

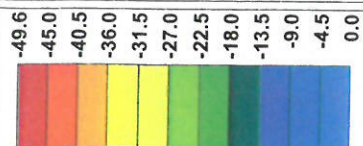
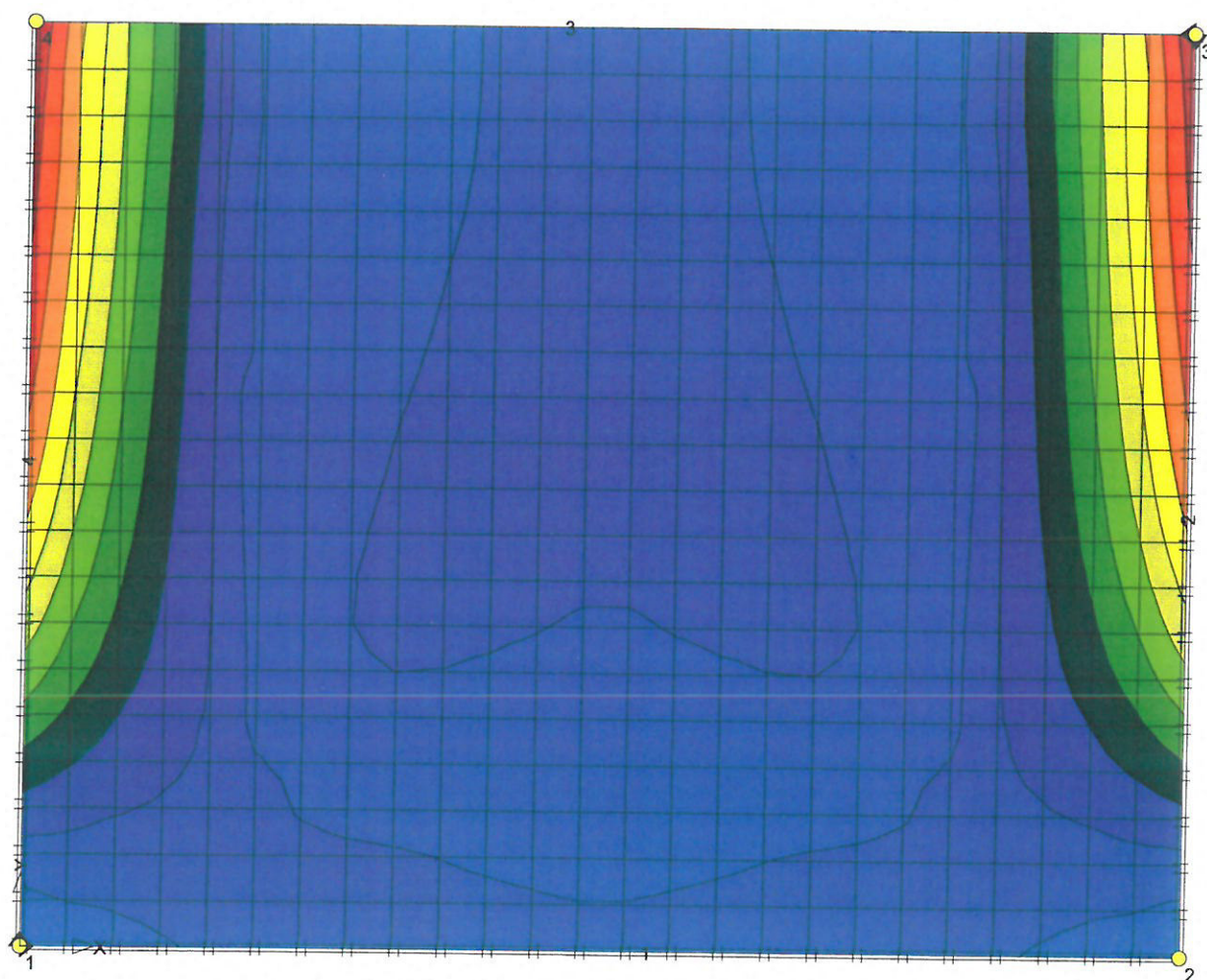
Geo4 - Deska

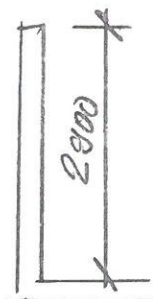
20

Dimenzování - beton

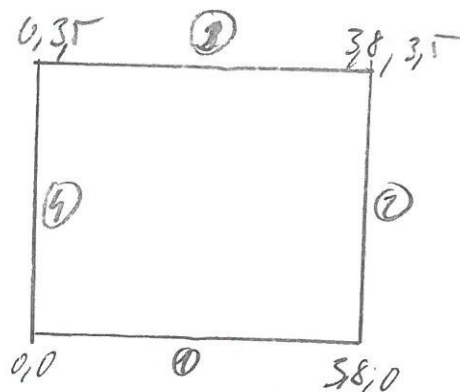
Veličina Mdim1,min, izoplochy

Mdim1,min: min: -49.6 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]





DATA



TL. 300 mm

ZÁKLADOVÁ SPÁRA

HLITITÝ PÍSEK ULEHLÝ

$E_H = 5,0 \text{ MPa}$

$\gamma = 0,35$

$R_{dt} = 14 \text{ MPa}$

ZATĚŽOVACÍ STAVY

- 1) VL.T
- 2) LIMITE OD STROPNÍ DESKY
- 3) ZENITNĚ - MOMENTY
- 4) LODA H + M

od 2)

$\eta = 1,3$

$$R_1 = R_3 = 226/58 = 59,5 \text{ kN/m}$$

$$R_2 = R_4 = 200/35 = 57,1 \text{ kN/m}$$

od 3) $R_1 = -39,3/1,1 = -35,7 \text{ kNm/m}$

$\eta = 1,1$

$$R_3 = +35,7 \text{ kNm/m}$$

$$R_2 = -35,7 \text{ kNm/m}$$

$$R_4 = +35,7 \text{ kNm/m}$$

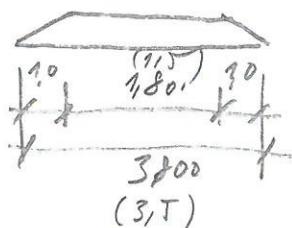
od 4) $\eta = 39,3 \text{ kN/m}^2$

$$R_1 = +39,3/1,1 = 35,7 \text{ kNm/m}$$

$$R_3 = -35,7 \text{ kNm/m}$$

$$R_2 = +35,7 \text{ kNm/m}$$

$$R_4 = -35,7 \text{ kNm/m}$$



KOMBINACE

① + ③

① + ② + ③

① + ④

① + ② + ④

③ + ②

① + ① + ③ + ④

Gajdošova
Šachta Š1
Dno

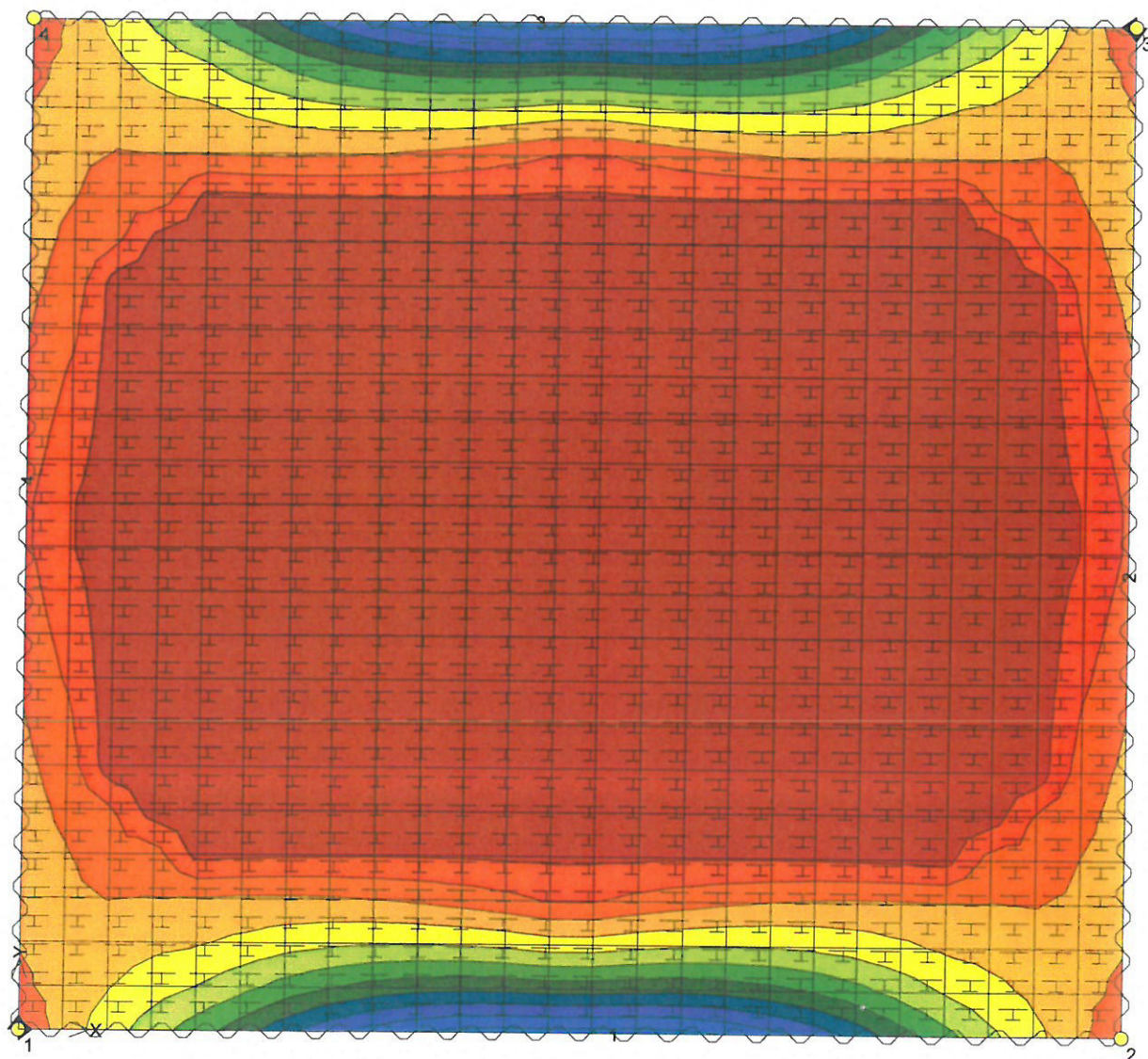
Geo4 - Deska

22

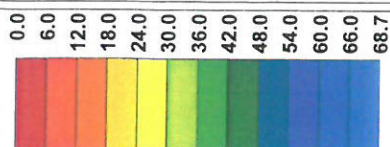
Dimenzování - beton

Veličina Mdim2,max, izoplochy

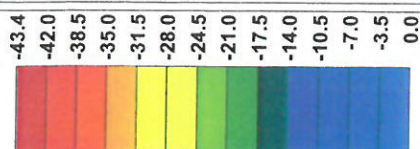
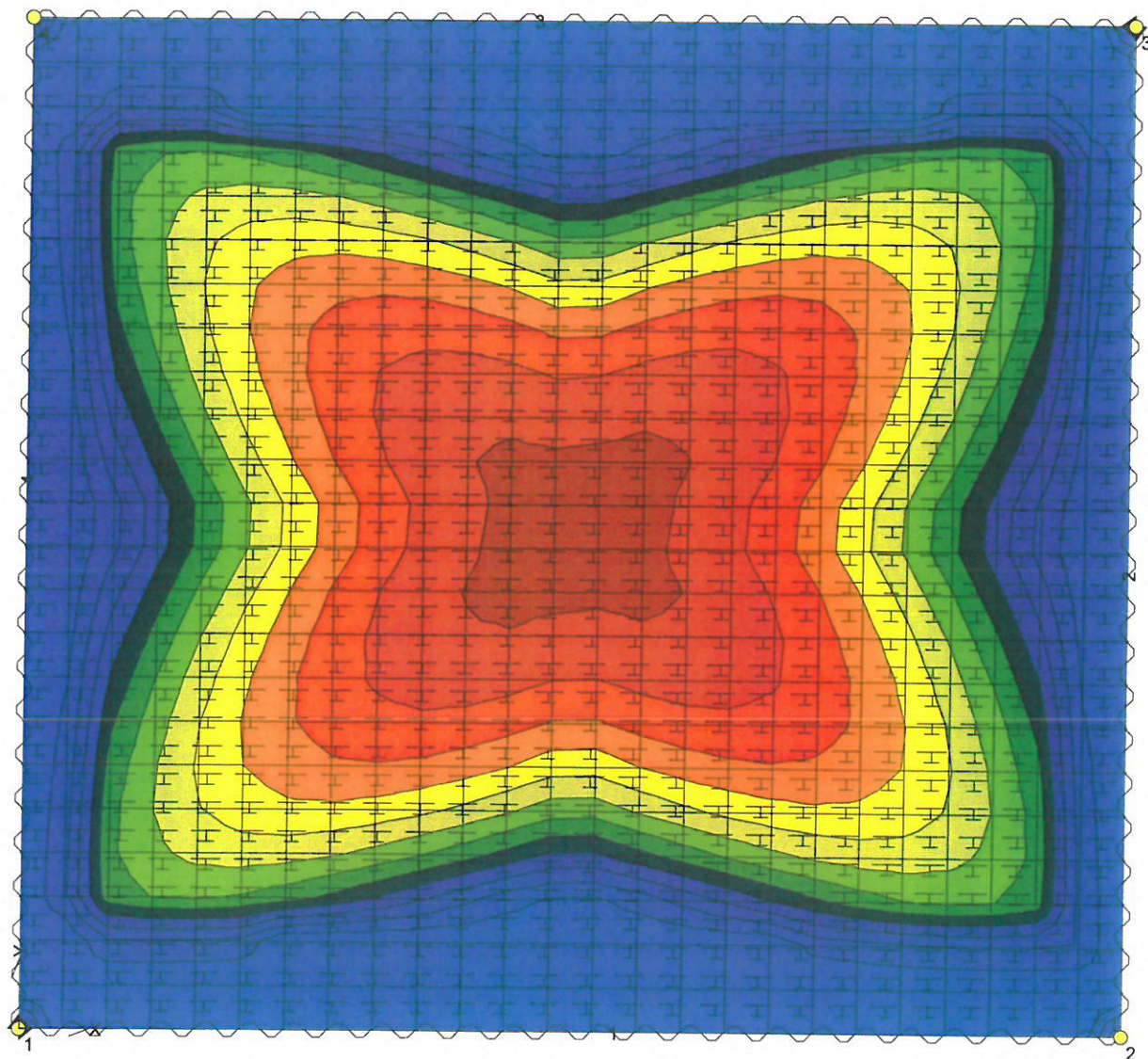
Mdim2,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 68.7 [kNm/m]



→ spojití



Mdim2,min: min: -43.4 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]



Gajdošova
Šachta Š1
Dno

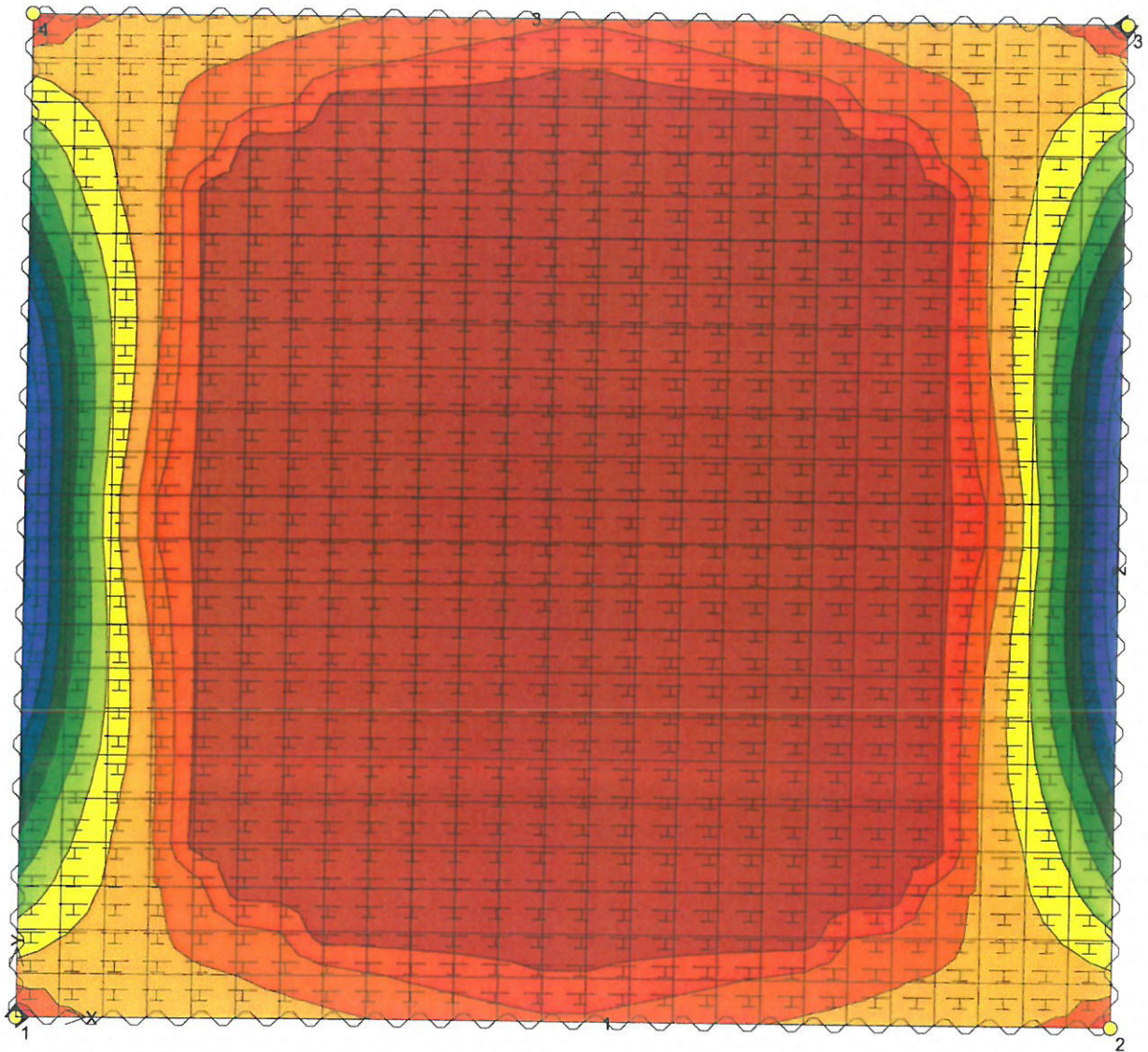
Geo4 - Deska

24

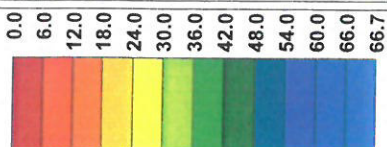
Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,max, izoplochy

Mdim1,max: min: 0.0 [kNm/m], max: 66.7 [kNm/m]



← Spodní →



Gajdošova
Šachta Š1
Dno

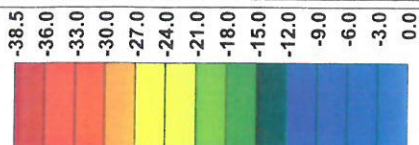
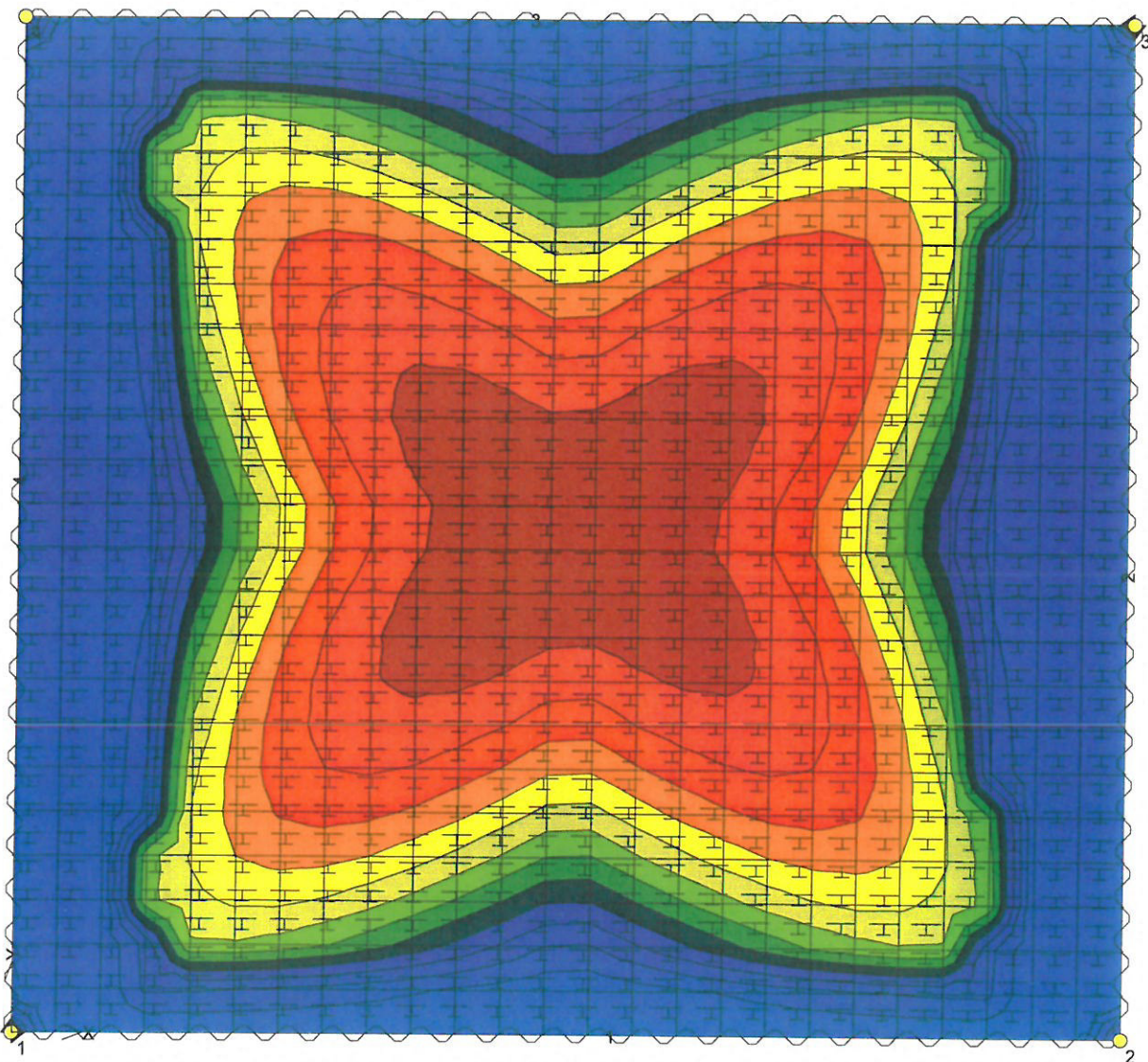
Geo4 - Deska

85

Dimenzování - beton

Veličina Mdim1,min, izoplochy

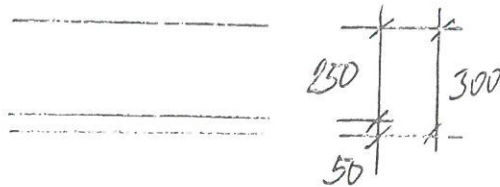
Mdim1,min: min: -38.5 [kNm/m], max: 0.0 [kNm/m]



12
1

DIMENZOVÁNÍ

STĚN



$$A_{stmin} = 30 \cdot 100 \cdot 0,00096 = 2,88 \text{ cm}^2$$

$$\eta = 1 - \frac{20}{300 + 50} = 0,94$$

5φR10 $A_{st} = 3,93 \text{ cm}^2$

$$x_v = 9,9 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 3,93 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,009) = \underline{40,8 \text{ kNm}}$$

10φR10 $A_{st} = 7,86 \text{ cm}^2$

$$x_v = 1,8 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 7,86 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,018) = \underline{80,13 \text{ kNm}}$$

5φR12 $A_{st} = 5,66 \text{ cm}^2$

$$x_v = 1,3 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 5,66 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,013) = \underline{58,3 \text{ kNm}}$$

10φR12 $A_{st} = 11,32 \text{ cm}^2$

$$x_v = 2,6 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 11,32 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,026) = \underline{113,5 \text{ kNm}}$$

5φR10 + 5φR12

$$A_{st} = 5,66 + 3,93 = 9,59 \text{ cm}^2$$

$$x_v = 2,2 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 9,59 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,022) = \underline{96,9 \text{ kNm}}$$

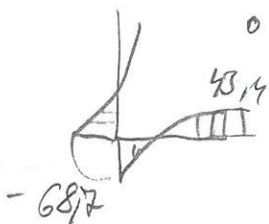
5φR12 + 5φR14

$$A_{st} = 5,66 + 7,7 = 13,36 \text{ cm}^2$$

$$x_v = 3,05 \text{ cm}$$

$$M_v = 0,94 \cdot 13,36 \cdot 45 (0,25 - 0,5 \cdot 0,0308) = \underline{132,6 \text{ kNm}}$$

POSOUZENÍ TĚŽKOSTI



SPROSTÝ KOUT

$$M^k = 68,7 \text{ kNm} \quad M_n = 68,7 / 1,2 = 57,3 \text{ kNm}$$

$$10 \phi 12 \quad A_{st} = 11,32 \text{ cm}^2 \quad M_u = 113,5 \text{ kNm}$$

$$\alpha = 0,003773$$

$$\lambda = 1,54$$

$$\sigma = 450 \frac{57,3}{11,32} = 2272 \text{ MPa}$$

$$w_{sv} = 1,54 \cdot 1600 (0,035 - 0,003773) \frac{2272}{210000} \sqrt{11} = 0,19 \text{ mm} < 0,2 \text{ mm}$$



PHO + VODOROVNÝ KOUT

$$5 \phi 12 + 5 \phi 10 \quad A_{st} = 9,59 \text{ cm}^2 \quad M_u = 96,9 \text{ kNm}$$

$$M^k = 96,9 \text{ kNm} \quad M_n = 96,9 / 1,1 = 88,1 \text{ kNm}$$

$$\alpha = 0,003196$$

$$\sigma_n = 11 \sqrt{\frac{9,59}{10}} = 1,047 \text{ cm}$$

$$\lambda = 1,55$$

$$\sigma = 450 \frac{88,1}{9,59} = 2091,4 \text{ MPa}$$

$$w_{sv} = 1,55 \cdot 1600 (0,035 - 0,003196) \frac{2091,4}{210000} \sqrt{10} = 0,17 \text{ mm} < 0,2 \text{ mm}$$

U.Š.

Projekt:

Ing. Büro:

Bearbeiter:

Bearb.Nr.:

Position: Gajdošova

Planbezug: Š9 stropní pr

DEHA

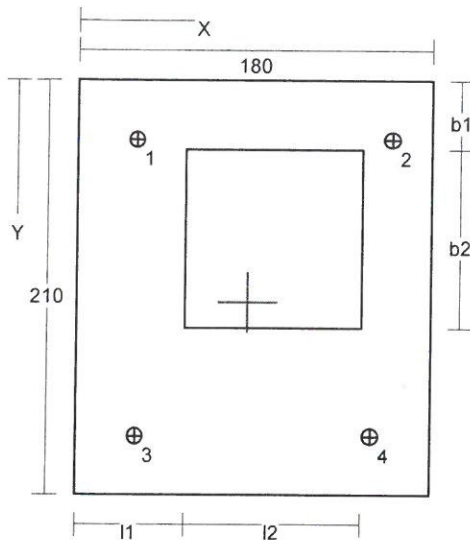
DEHA ANKERSYSTEME
GMBH & CO.KG

Bemerkung:

Datum: 21.12.2017

Seite:.....28

Eingabedaten: Deckenplatte mit Öffnung



Schwerpunkt:

Sx: 87 cm

Sy: 112 cm

Sz: 13 cm

Betonrohddichte:

Rho: 25 kN

Eigengewicht:

G: 18,56 kN

Würfeldruckfestigkeit:

f_{bn} : 15,00 N/mm²

Ankerkoordinaten:

x1: 30 cm

y1: 30 cm

x2: 160 cm

y2: 30 cm

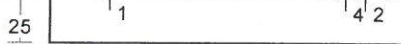
x3: 30 cm

y3: 180 cm

x4: 150 cm

y4: 180 cm

Öffnungen der Tragschicht (l1/l2/h1/h2): (55/90/35/90)



Gehängeart: Gehänge mit 2 tragenden Ankern.

Spitzwinkel: 60,00 °

Stoßfaktor: 1,30

Schalungshaftung: 2,00 kN/m²

LF Eigengewicht:

21,43 kN

LF Transport:

27,86 kN

LF Abheben:

28,29 kN (maßgebend)

Ankerdaten:

	Anker 1	Anker 2	Anker 3	Anker 4
Zuglast:	12,86 kN	12,46 kN	15,43 kN	13,50 kN

DEHA - Einbauteil: Kugelkopf - Transportanker

Artikelnummer: 6000-2,0-0075

Die Bewehrung des Fertigteils muss für den Lastfall Transport nachgewiesen werden.

DHT-2.10