

ZŠ Kaplického Liberec – zkapacitnění kuchyně II

**Výpočet nové desky po přístupovém
schodišti**



OBSAH

1	Úvod	3
1.1	Identifikační údaje stavby	3
1.2	Základní informace	3
1.3	Popis statického výpočtu	3
1.3.1	Všeobecně	3
1.3.2	Seznam podkladů a použité literatury	4
2	Statický výpočet	4
2.1	Dispozice	4
2.2	Statický model konstrukce	4
2.3	Zatížení	5
2.3.1	Zatížení stálá	5
2.3.1.1	Vlastní tíha konstrukce	5
2.3.1.2	Zatížení podlahovým souvrstvím	5
2.3.2	Zatížení nahodilá	5
2.3.2.1	Zatížení užité	5
2.3.2.2	Zatížení technologií	5
2.4	Kombinace zatížení	6
2.4.1	Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STR	6
2.4.2	Kombinace zatížení pro nevratné stavy CHAR	7
2.4.3	Kombinace zatížení pro posouzení použitelnosti DEF	7
2.5	Posouzení	7
2.5.1	Mezní stav únosnosti	7
2.5.1.1	Posouzení na účinky kombinace STR	7
2.5.2	Mezní stav použitelnosti	10
2.6	Uchycení ŽB desky	10
2.7	Schéma výztuže	10
2.8	Závěr	10

1 Úvod

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	ZŠ Kaplického Liberec – zkapacitnění kuchyně III
Charakter stavby:	úprava stávajícího objektu
Objednatel:	Statutární město Liberec Náměstí Dr. E. Beneše 1 Liberec 1, 460 59 Zastoupený: Tiborem Batthyánym, primátorem města
Zpracovatel stavební části:	TRIGLYPH architektonická kancelář s.r.o. Bělohorská 274/9, 169 00 Praha 6
Statika:	SKAM structures s.r.o. Ing. Aleš Menšík,

1.2 Základní informace

Stavební úpravy interiéru řešeného objektu, nemění stávající kompozici, a materiálové řešení této stavby pouze minimálně. Všechny stavební úpravy vychází ze stávajících materiálových a barevných řešení dotčených objektů. Až na drobné dispoziční úpravy dojde pouze k citlivé renovaci stávajících povrchů a prvků stavby. V prostoru mezi 1NP a 2NP bude zrušen jeden malý nákladní výtah a vertikální komunikace na jejich místě bude umístěna strojovna vzduchotechniky. Dále dojde k přeorganizování zázemí pro personál, zejména sprchy. V 1NP bude zrušeno několik přebytečných skladů a vytvořen jeden pro všeobecné účely školy.

Stavební úpravy nemění celkové provozní řešení stávajícího objektu. Dochází pouze k renovaci a úpravám stávajícího provozu části kuchyně včetně přiléhajících skladů a šaten. Na ostatní provozy umístěné v objektu nebudou mít stavební úpravy vliv.

Jedná se o typizovanou prefabrikovanou budovu školy se skeletovým montovaným systémem MS71. Vyzdívky jsou provedeny z cihel CDm. Dále je budova provedena v běžných standardech své doby.

1.3 Popis statického výpočtu

1.3.1 Všeobecně

Průřezové charakteristiky a rozměry prvků do statického výpočtu jsou uvažovány dle projektové dokumentace dodané objednatelem.

Zatížení uvažovaná v posudcích jsou v souladu s platnými ČSN EN. Pro zatížení stálá bylo uvažováno s doporučenými hodnotami objemových hmotností materiálů.

Pro stanovení zatížení a vlastní posouzení jednotlivých konstrukčních částí byl vytvořen deskový model.

1.3.2 Seznam podkladů a použité literatury

Výkresová dokumentace

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

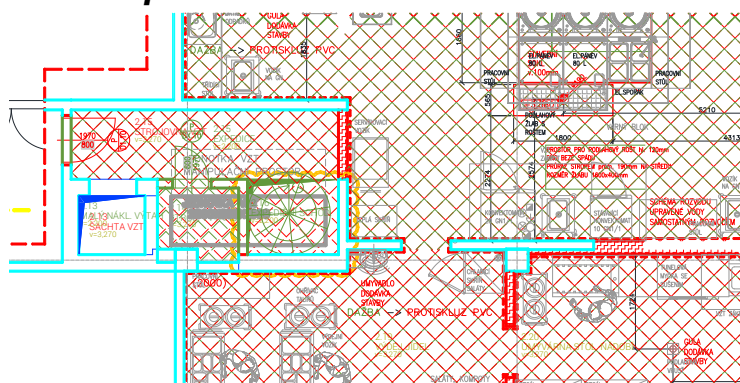
ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

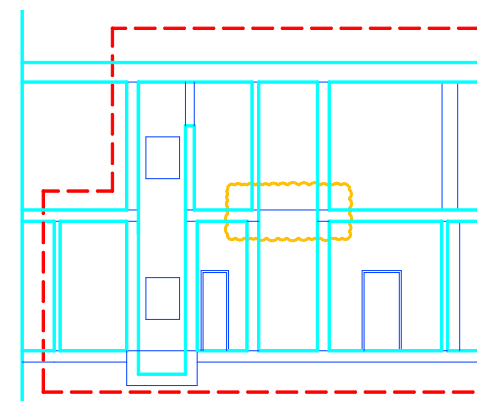
ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

2 Statický výpočet

2.1 Dispozice



Půdorys

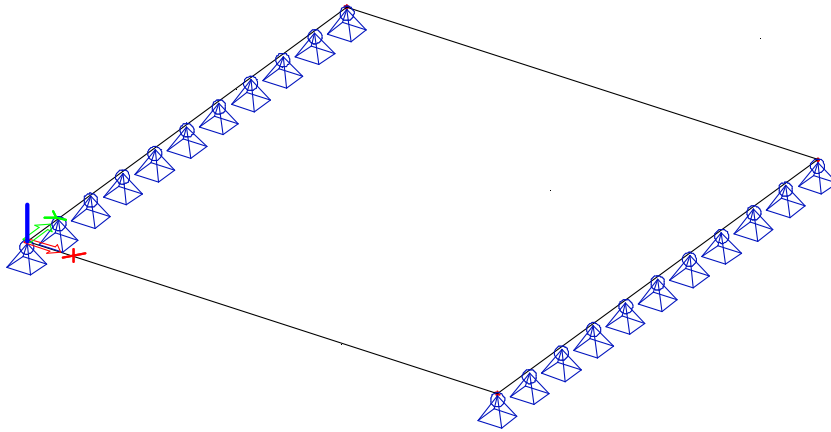


Řez

Statický výpočet se zabývá pouze výplňovou konstrukcí otvoru pod VZT jednotkou.

2.2 Statický model konstrukce

Konstrukce byla modelována pomocí deskového prvku.



Statický model konstrukce

2.3 Zatížení

2.3.1 Zatížení stálá

2.3.1.1 Vlastní tíha konstrukce

Pro statické zatížení byla vlastní váha jednotlivých prvků generována automaticky dle jednotlivých tvarů jednotlivých prvků.

- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:

oceli $\rho_{\text{steel}} = 78,5 \text{ kN/m}^3$

železobetonu $\rho_{\text{conc}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$

2.3.1.2 Zatížení podlahovým souvrstvím

Z projektové dokumentace není úplně zřejmá přesná skladba podlahového souvrství, jenom je známá jeho celková tloušťka 90mm. Ve výpočtu je uvažováno s bezpečnou hodnotou objemové tíhy souvrství 24 kN/m^3 .

Deska je tedy zatížena plošným zatížením $0,09 \times 24 = \mathbf{2,16 \text{ kN/m}^2}$.

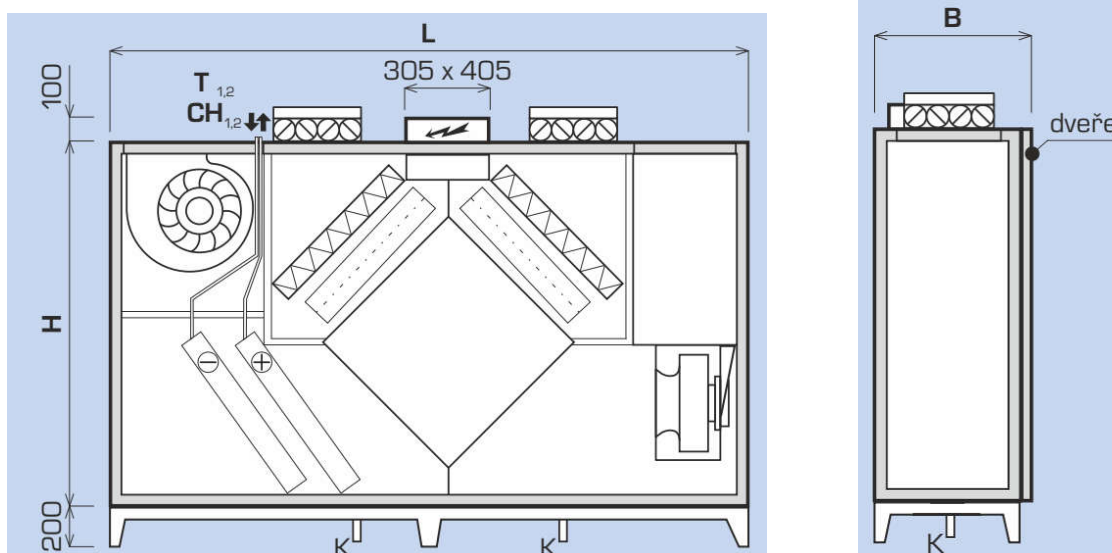
2.3.2 Zatížení nahodilá

2.3.2.1 Zatížení užité

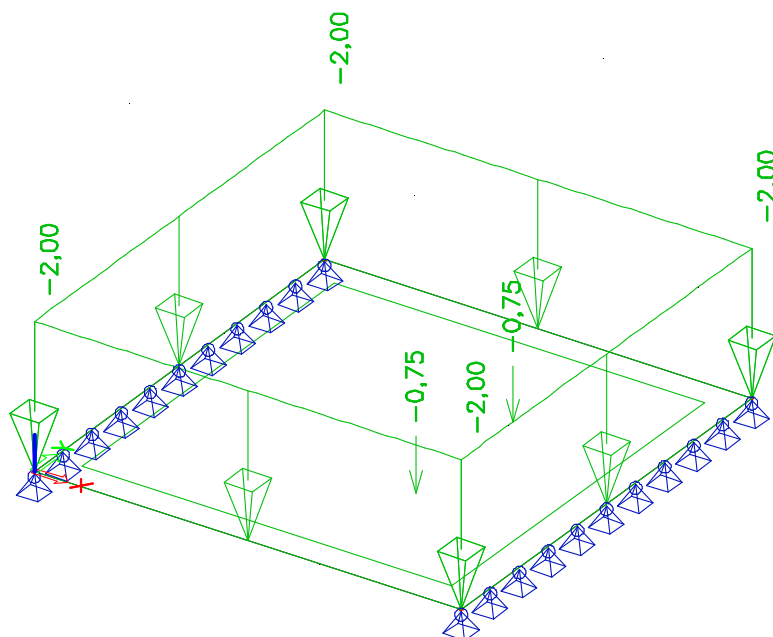
Ve výpočtu je uvažováno s užitným zatížením $2,0 \text{ kN/m}^2$.

2.3.2.2 Zatížení technologií

Deska je dále zatížena VZT jednotkou typu 7100. Jedná se o VZT jednotku umístěnou na 6ks noh.



Celková tíha jednotky je 450kg. Na jednu nohu tedy připadne $450/6=75\text{kg}=0,75\text{kN}$. Ve statickém výpočtu je uvažováno s najetím jednoho kola na prostředek desky.



Ukázka zatížení nahodilým zatížením a zatížením od VZT jednotky

2.4 Kombinace zatížení

2.4.1 Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STR

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.10 následovně:

$$E_d = \sum \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$\gamma_G=1,00$ pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_G=1,35$ pro nepříznivě působící stálá zatížení

$\gamma_Q=1,5$ pro nepříznivě působící proměnná zatížení

$\psi_0= -$ vzhledem k jednomu nahodilému zatížení se neuplatní

2.4.2 Kombinace zatížení pro nevratné stavy CHAR

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.14b následovně:

$$E_d = \sum G_k + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_k$$

$\psi_0=0,6$ vzhledem k jednomu nahodilému zatížení se neuplatní

2.4.3 Kombinace zatížení pro posouzení použitelnosti DEF

Účinky zatížení pro posouzení použitelnosti byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.14b jako charakteristická kombinace zatížení následovně:

$$E_d = \sum G_k + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_k$$

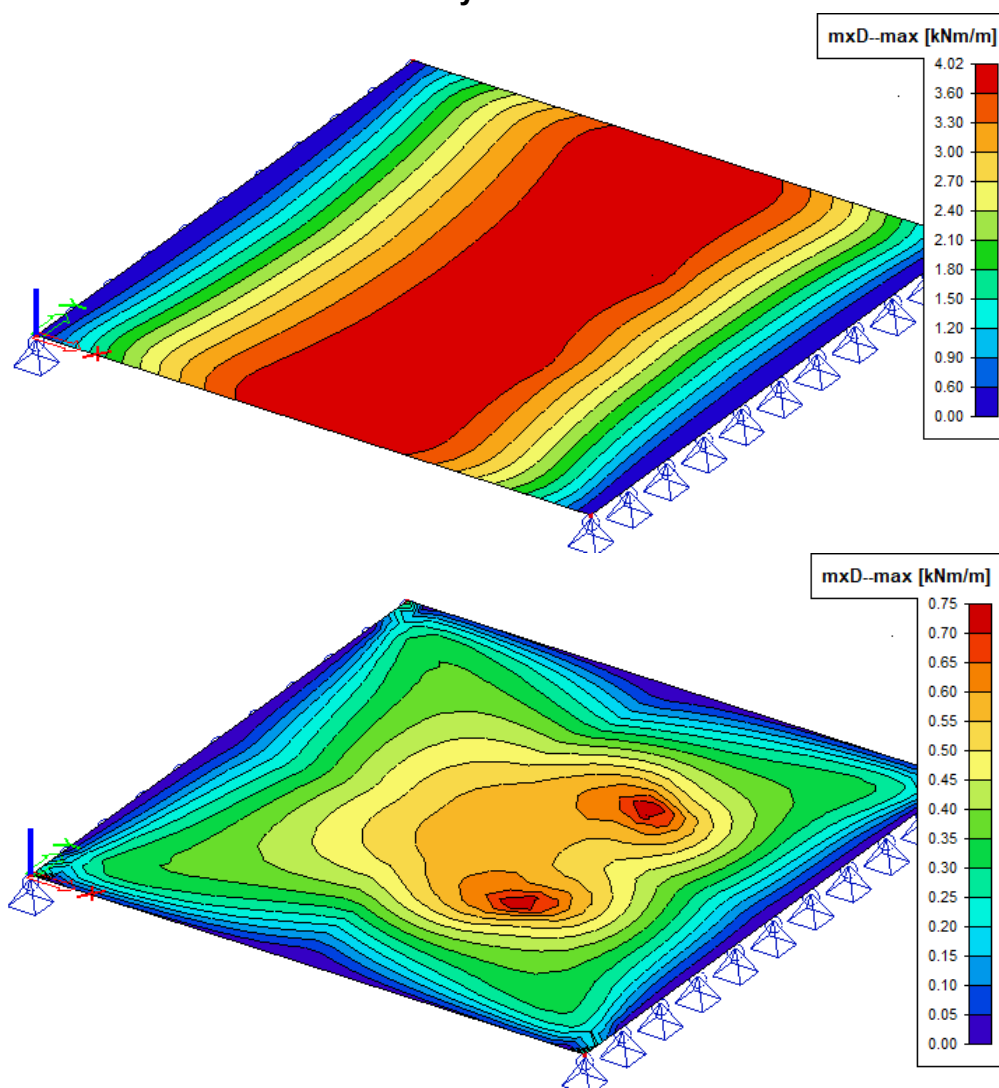
2.5 Posouzení

2.5.1 Mezní stav únosnosti

2.5.1.1 Posouzení na účinky kombinace STR

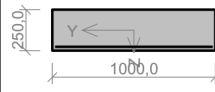
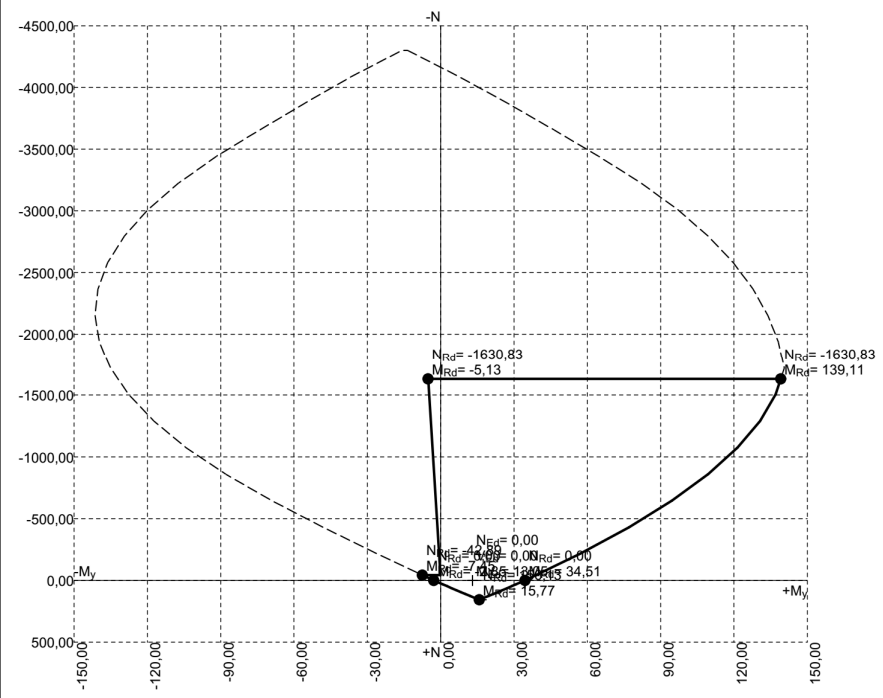
2.5.1.1.1 ŽB deska

2.5.1.1.1.1 Dimenzační vnitřní síly

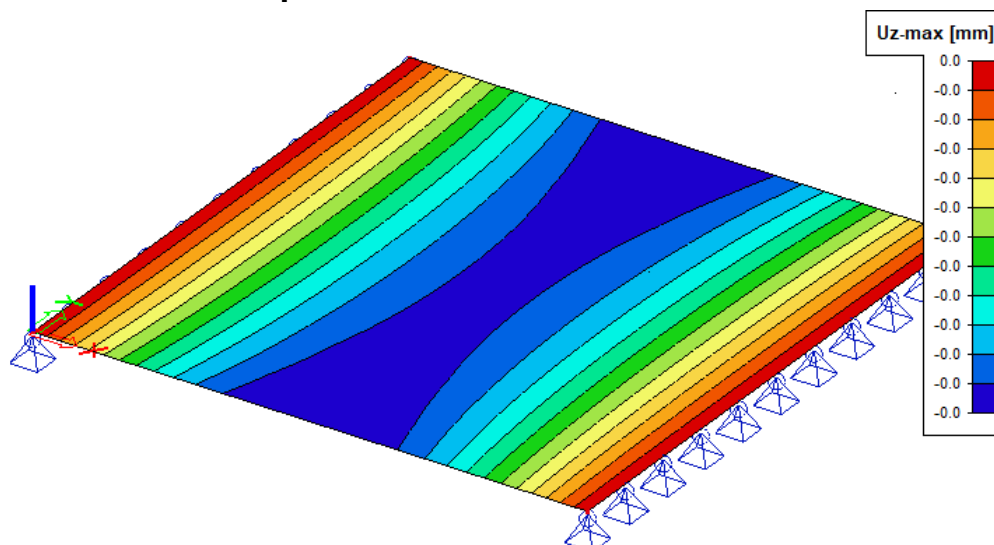


Z uvedených obrázků je zřejmé, že maximální ohybový moment v desce je $4,02\text{kNm/m}$.

2.5.1.1.1.2 Posouzení konstrukce ŽB desky

deska	
	<p>Typ prvku: deska Prostředí: XC1 Beton : C 25/30 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Vzpěr Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží je počítáno. Průřez bez smykové výztuže.</p>
	
37,8 % VYHOVUJE	
deska	
<p>Posouzení min. a max. stupně vyztužení Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum): $\rho_{s,t} = 0,00148 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ Vyhovuje $\rho_s = 0,00134 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ Vyhovuje</p> <p>Posouzení mezního stavu únosnosti STRB $M_{Edy} = 13,05 \leq M_{Rdy} = 34,51 \text{ kNm}$ Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje Průřez není namáhán smykem. Mezní stav únosnosti VYHOVUJE</p> <p>Posouzení mezního stavu použitelnosti Mezní stav omezení napětí - CHAR Vnitřní síly: $N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$; $M_{Edy} = 9,67 \text{ kNm}$ Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 0,92 \text{ MPa}$ Prostředí - XC1 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 4,72 \text{ MPa}$ Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$ Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE</p>	
37,8 % VYHOVUJE	

2.5.2 Mezní stav použitelnosti



Deformace konstrukce od charakteristické kombinace zatížení.

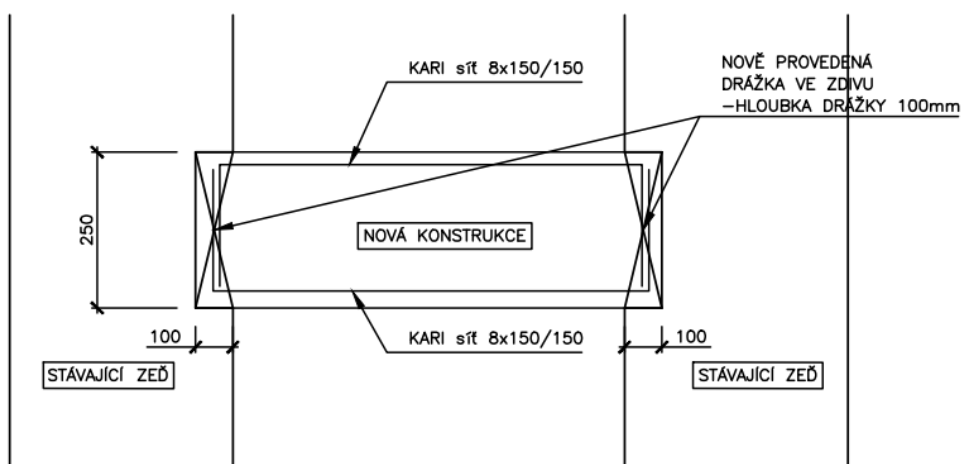
Deformace konstrukce jsou menší než 0,1mm

Konstrukce v MSP VYHOVUJE.

2.6 Uchycení ŽB desky

Nová ŽB deska bude uchycena do nově vybourané drážky do stávajícího zdiva schodišťové šachy. V první fázi se, vybourá v místě nové ŽB desky drážka výšky 200mm, a hloubky 100mm. Provede se montáž bednění, do kterého se vloží výztuž a deska se zabetonuje. Ve finálním stavu bude ŽB deska osazená na stávající zděné stěně šachty, kde bude uložena 100mm.

2.7 Schéma výztuže



2.8 Závěr

Statický výpočet prokázal, že nově navržené konstrukce splňují kritéria únosnosti i použitelnosti ve všech zkoumaných zatěžovacích stavech. Konstrukce jako celek tedy **VYHOVUJE**.

Vypracoval: Ing. Aleš Menšík

Datum: 20.11.2017