

Investor akce:

Základní škola Ivanovice na Hané, okres Vyškov,
Tyršova 218/4, 683 23 Ivanovice na Hané

Název akce:

**VESTAVBA VÝTAHU V OBJEKTU ZŠ
IVANOVICE NA HANÉ**
Tyršova 218/4, 683 23 Ivanovice na Hané

Generální projektant:

HB Projekt Plus, s.r.o.
IČ: 29235421

Jaroslava Foglara 5, 63900 Brno,
tel: +420 777 165 408, e-mail: rbilek@volny.cz



Projektant profesní části dokumentace:

Ing. Viktor Unger, ČKAIT: 1004005
Hostěnice 64, 664 04 Mokrá
tel : +420 721 376 119, e-mail : viktor.u@volny.cz

Měřítko:

Specializace profese:
statika

Vypracoval – podpis:

Ing. Viktor Unger

Kontroloval – podpis:

Ing. Viktor Unger

Stupeň dokumentace:

DSP

Datum zpracování:

Březen 2022

Název přílohy:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Číslo akce:

2022 – 05

Číslo přílohy:

D.1.2

Revize:

-

D.1.2.01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) popis konstrukčního systému

Na základě požadavku projektanta stavební části, je obsahem této zprávy návrh a posouzení stavebních úprav navržených při doplnění výtahu do prostoru stávající výtahové šachty objektu základní školy v Ivanovicích na Hané na ulici Tyršova 218/4. Výtah bude instalován do prostoru stávající nevyužívané výtahové šachty.

Popis stávajícího objektu:

Původní budova školy, (z r. 1896), byla jednopodlažním objektem. Ten byl postupně přestavován a dostavován cca do roku 1937. Nyní jde o třípodlažní částečně podsklepenou rohovou budovu provedenou klasickou technologií z cihelného zdiva, s dřevěnými rámovými stropy s podbíjením a rákosovou omítkou a se sedlovou střechou. Konstrukce krovu je původní vaznicová se stojatou stolicí na vazném trámu s plnými vazbami cca po 4 m.

V roce 2003 byla v rámci projektu rekonstrukce ZŠ Ivanovice na Hané částečně zrealizována výtahová šachta propojující 1.NP – 3.NP. Do této výtahové šachty nebyl výtah nikdy instalován a výtahová šachta je v současnosti nevyužívaná. V rámci rekonstrukce byla provedena i přístavba původního objektu. Tato přístavba je provedena jako čtyřpodlažní montovaný skelet MS-OB s jedním podzemním podlažím a třemi nadzemními podlažími.

Popis navrhovaných úprav:

Stavební úpravy stávající výtahové šachty budou spočívat v úpravě hloubky prohlubně. V současné době je prohlubeň hluboká 2,0 m. Nově bude na dně prohlubně proveden zásyp, na kterém bude provedena nová deska prohlubně tak, aby nová hloubka prohlubně byla 1,2 m. Nová deska na dně prohlubně bude kotvena do stávajících stěn výtahové šachty.

Nově instalovaný výtah má být dle požadavku zadavatele průchozí. Nástupní stanice se tedy budou nacházet jak v původním objektu, tak i v objektu přístavby. Dle projektu stavební části jsou navrženy nové otvory pro výtahové dveře do stěny výtahové šachty. Nad dveřní otvory budou osazeny typové překlady nebo nové překlady z válcovaných ocelových profilů

Nad stávající šachtou je provedena stropní konstrukce jako dřevěná trámová a při stavebních úpravách bude tento strop odstraněn, výtahová šachta se prodlouží i do půdního prostoru. Zvýšení prostoru šachty pak bude mít dopad i na konstrukci krovu, který bude lokálně upraven. Současně bude na půdě před výstupem z výtahové šachty doplněn vikýř. Prostor půdy není využíván a provedením nové stanice výtahu i v prostoru půdy zůstane stávající půdní prostor stále jako nevyužívaný.

Nová část výtahové šachty je navržena jako zděná, stropní konstrukce nad prostorem šachty je navržena jako monolitická železobetonová deska konstantní tloušťky 200mm a je navržena jako deska uložená na dvou stranách (v části šachty je vyzdívka provedena jako nenosná – pouze výplňová). Prohlubeň výtahové šachty není nutná v původně navrhované hloubce a tak je prostor dojezdu doplněn deskou ve zvýšené úrovni. Tato deska je uložena do vysekané drážky zdiva, nebo je propojena s betonovou stěnou dodatečně vlepenou betonářskou výztuží.

Nové překlady nad otvory jsou provedeny jako typové dle světlosti stavebního otvoru nebo jsou provedeny vložním minimálně dvojice ocelových nosníků při obou lících zdiva.

Ostatní technologické části a vystrojení výtahu nevyžadují stavební úpravy v prostoru šachty a jeho blízkém okolí.

b) Navržené výrobky, materiály

Betonové konstrukce - beton C20/25 XC1

Ocelové konstrukce - ocelový překlad, ocel S 235

- betonářská výztuž B 500B, KARI síť

c) Zatížení uvažovaná při výpočtu

Při výpočtech a následném posouzení bylo uvažováno s těmito předpoklady:

- zatížení působí převážně rovnoměrně
- skladba podlahy se v rozsahu půdorysu nemění

zatížení stálé

- g0 vlastní hmotnost
 - betonové konstrukce 26 kN/m³
 - ocelové konstrukce 7850 kg/m³
- g1 ostatní stálé (do podlahových vrstev nebude zasahováno)
- klimatická zatížení:
 - sníh 0,77 kN/m² (charakteristická hodnota zatížení dle digitální mapy zatížení sněhem na zemi www.snehovamapa.cz zpracované ČHMÚ a VŠB-TU Ostrava)
- vítr II.oblast – základní rychlost větru 25,0 kN/m', kategorie terénu III.

Klimatická zatížení neovlivňují příliš návrh šachty. Jedná se většinou o úpravy ve vnitřní části objektu a posuzovaná výtahová šachta není konstrukčně uvažovaná jako ztužující prvek.

Současně je horní část výtahové šachty vystavena povětrnosti, její konstrukce je uzavřená a tím i dostatečně tuhá a klimatické zatížení neovlivní její návrh a dimenzi.

- součinitele zatížení γ
- pro stálé zatížení 1,35
 - pro užité zatížení 1,50

typ výtahu a další definovaná zatížení od výrobce:

SILOVÉ ÚČINKY [kg]	
NOSNOST VÝTAHU:	Q = 675 kg
HMOTNOST KABINY:	K = 540 kg
HMOTNOST RÁMU KABINY:	R = 220 kg
HMOTNOST KABINOVÝCH DVEŘÍ:	Op = 200 kg

POZNÁMKA: SÍLY R2, R3, R4, R5 PŮSOBÍ NA DNO PROHLUBNĚ VŽDY SAMOSTATNĚ,
NIKDY NEDOCHÁZÍ K SOUČASNÉMU PŮSOBENÍ TĚCHTO SILOVÝCH ÚČINKŮ.

SÍLY PŮSOBÍCÍ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI [N]	
SÍLA NA NOSNÉ PRVKY VÝTAHU	R1 = 40900 N
SÍLA PŮSOBÍCÍ NA VODÍTKA VE SMĚRU OSY X - PŮSOBENÍ ZACH./NORM. PROVOZ	Fx = 1117 N / 670 N
SÍLA PŮSOBÍCÍ NA VODÍTKA VE SMĚRU OSY Y - PŮSOBENÍ ZACH./NORM. PROVOZ	Fy = 1354 N / 813 N
SÍLA POD VODÍTKY KLECE NA DNO PROHLUBNĚ PŘI VYBAVENÍ ZACHYCOVAČŮ	R2 = 39762 N
SÍLA POD VODÍTKY VYVAŽOVACÍHO ZÁVAŽÍ	R3 = 1990 N
SÍLA POD VODÍTKY KLECE PŘI DOSEDU NA NÁRAZNÍKY	R4 = 38000 N
SÍLA POD NÁRAZNÍKY PROTIVÁHY	R5 = 56000 N

TYP:	TRAKČNÍ, LANOVÝ	TŘÍDA:	I
NOSNÉ ORGÁNY	7 LAN PR. 6, PAWO 819w,	ČSN EN 12385-1,2,5, L=34 m	(7x)
VYVAŽOVACÍ PROSTŘEDKY	OCELOVÉ VYVAŽ. ZÁVAŽÍ	S BETONOVOU VÝPLNÍ	
STROJ	ZIEHL-ABEGG SM 200.20	LANOVNICE PR. 240 mm	
NOSNOST	675 kg	NÁRAZNÍKY KLECE	2x D2
POČET OSOB	9 OSOB	NÁRAZNÍKY PROTIVÁHY	D4
RÁM KLECE/RÁM PROTIVÁHY	DELUXO NEW	VODÍTKA KLECE	T90x75x16
ZÁVĚS KLECE	2 KLADKY	VODÍTKA PROTIVÁHY	T50x50x5
ZÁVĚS PROTIVÁHY	1 KLADKA	ELEKTRICKÁ INSTALACE	V KORÝTKÁCH
ŠACHETNÍ DVEŘE	WITTUR 900/2000	PROSTŘEDÍ ZÁKLADNÍ	+5°AŽ +40° C
HMOTNOST KLECE + PŘÍSLUŠ.	960 kg	BRZDOVÝ MAGNET	207 V
HMOTNOST VYVAŽ. ZÁVAŽÍ	1297,5 kg	SCHÉMA ELEKTR. ZAPOJENÍ	
KLADKY	PR. 240 mm	ŘÍZENÍ	SBĚR DOLŮ
POČET STANIC	7	VÝKON ELEKTROMOTORU	4,7 kW
POČET NÁSTUPÍŠŤ	7	JMEN. / ZÁBĚROVÝ PROUD	18,5/32 A
JMENOvitá RYCHLOST	1,0 m/s	NAPÁJENÍ	3+PE+N 400/320 V 50 Hz

d) Zvláštní konstrukce, detaily, technologické postupy

Zvláštní ani jiné neobvyklé konstrukce se v posuzované části nevyskytují, detaily provedení nosné konstrukce jsou provedeny dle zvyklostí. Technologické postupy a předpisy budou dodrženy při provádění všech (bouracích i nových) stavebních prací. Před zahájením prací bude provedena přeložka dotčených technických rozvodů v místě nové prohlubně.

e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu konstrukce, případně sousední stavby

Při výstavbě budou dodrženy technologické postupy a nutné přestávky (zejména po betonáži) pro daný typ konstrukce. Stavební práce budou prováděny především s ohledem na stávající provoz objektu.

Doplňovaný výtah do prostoru šachty je navržen jako průchozí. Jeho poloha umožňuje vstup i výstup na obě strany, tj. do stávajícího objektu i do objektu přístavby. Současně s jeho doplněním se konstrukce šachty zvýší o další podlaží (do půdního prostoru). S tím souvisí odstranění stávajícího stropu nad prostorem šachty. Tato konstrukce je dřevěná a bude postupně rozebrána. Před jejím odstraněním, případně bezprostředně po odstranění bude do prostoru šachty doplněna pracovní plošina, aby nebezpečí pádu do prohlubně (dle technologického postupu dodavatele). Zděná konstrukce šachty projde stávající střešní rovinou a konstrukce krovu bude v tomto místě lokálně upravena. Úprava její konstrukce bude provedena tak, aby konstrukce krovu zůstala v každé fázi stavebních prací stabilní.

Stropní deska nad šachtou je navržena jako monolitická železobetonová deska, její betonáž proběhne do stabilního bednění ve svislé i vodorovné rovině. Betonová deska střechy bude po betonáži ošetřována dle doporučení příslušných norem.

f) Provádění bouracích prací, zpevňovacích konstrukcí a prostupů

Bourací práce, případně zpevňovací konstrukce budou prováděny s maximálním ohledem na bezpečnost osob pohybujících se na staveništi. Vzhledem k charakteru prací při dodatečných úpravách šachty nebude pravděpodobně nutné žádné zvláštní opatření. Volný prostor musí být po

opuštění pracoviště řádně označen a musí být provedeno zajištění proti pádu osob do hloubky dle příslušných předpisů.

Požadované bourací práce budou prováděny lokálně, především jde o odstranění stávajícího stropu šachty, odstranění dočasné SDK přičky uzavírající šachtu a doplnění dveřních otvorů šachty do stávajícího zdiva. Nad tyto otvory budou vloženy nové překlady do předem vybourané drážky zdiva. Nově navrhované překlady budou osazeny postupně z jedné a následně ze druhé strany zdiva. V případě nepřístupnosti bude pro osazení překladu využito klenbového účinku zdiva, kdy se předem provede otvor, následně se osadí překlad a zdivo nad překladem se poté doplní. Ostatní stávající nosné konstrukce nebudou stavebními úpravami dotčeny a tím pádem ani oslabeny a zůstanou stabilní (účel objektu se doplněním výtahu nemění). Prodloužení (zvýšení šachty) o cca jedno podlaží nebude mít podstatný vliv na nosnost stavebních prvků ve spodní části šachty, včetně založení).

g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Nejsou žádné požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí. Všechny detaily zamezující prostupu vlhkosti do nosné konstrukce budou provedeny pečlivě. Veškeré ocelové konstrukce budou natřeny protikorozním nátěrem (zazděné nebo zabetonované konstrukce nenatírat). Veškeré betonové konstrukce budou do vyzrání řádně ošetřovány.

h) Podklady, použitá literatura

Pro tuto zprávu slouží jako podklad projektová dokumentace zpracovaná projektantem stavební části, . Při výpočtu byla použita tato literatura:

ČSN EN 1990 Eurokód:	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
ČSN EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 13670 – 1:	Provádění betonových konstrukcí

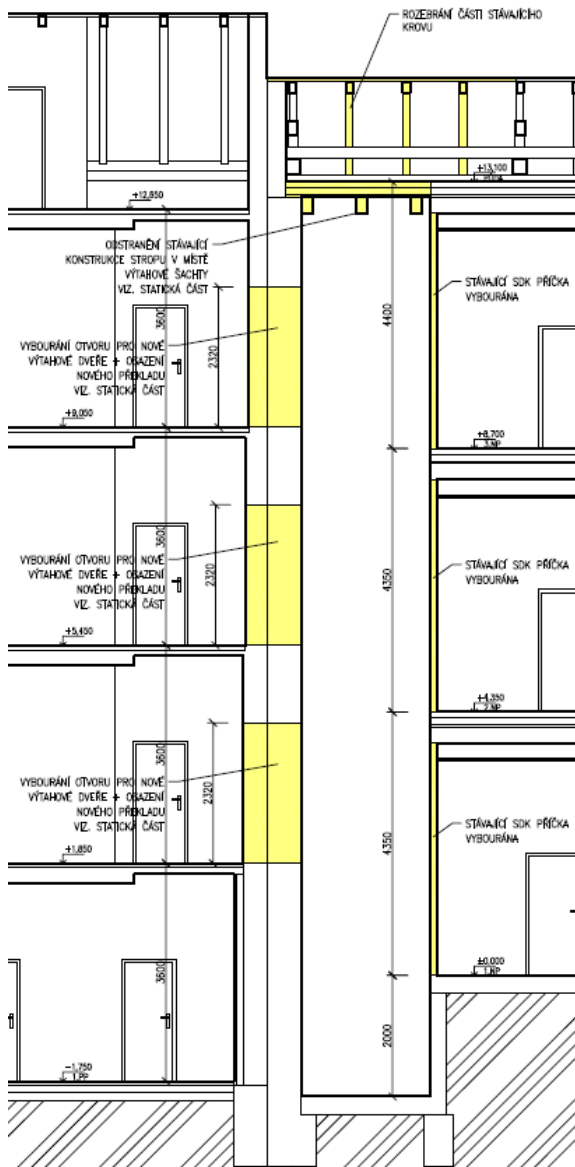
Technické podklady výrobce osobního lanového výtahu.

i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby

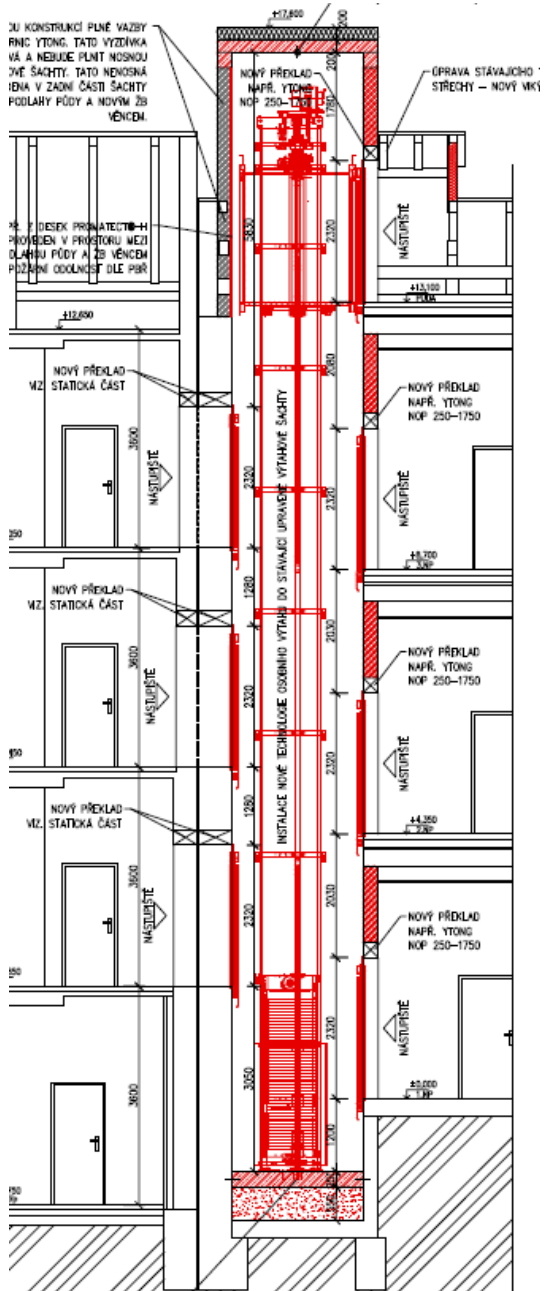
Dokumentace pro provádění stavby může být doplněna o podrobnější údaje zatížení od technologické části, o podrobnější detaily provedení stavebních úprav. Jiné specifické požadavky pro pozdější doplnění nejsou v současné chvíli známy. Všechny konstrukce budou provedeny dle zvyklostí.

D.1.2.02 – VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

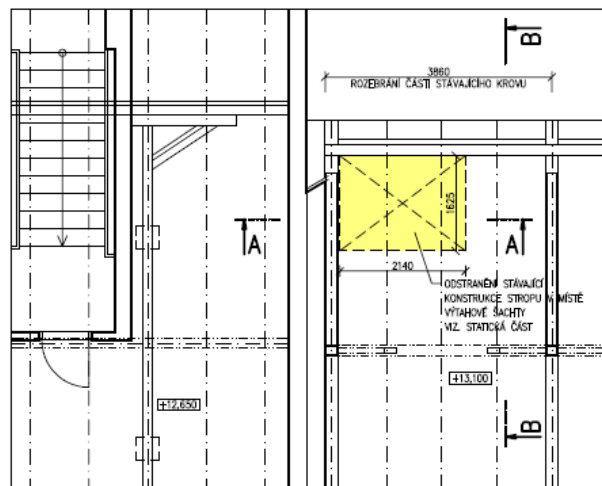
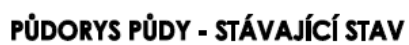
ŘEZ ŠACHTOU – STÁVAJÍCÍ



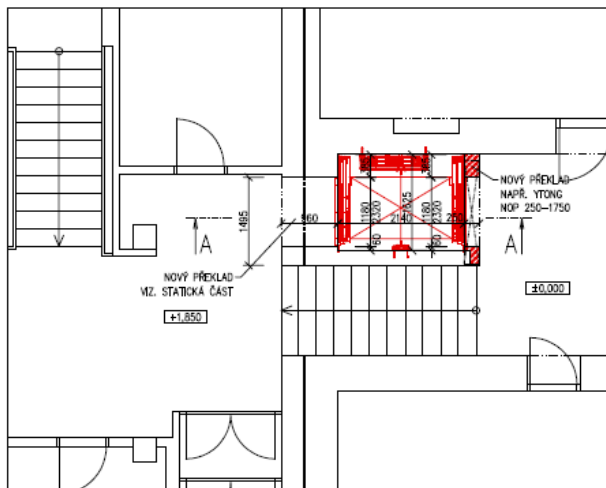
ŘEZ ŠACHTOU – NAVRHOVANÝ



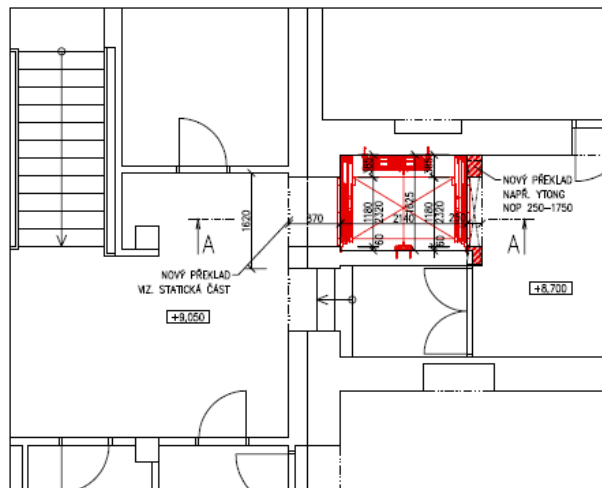
SCHÉMA



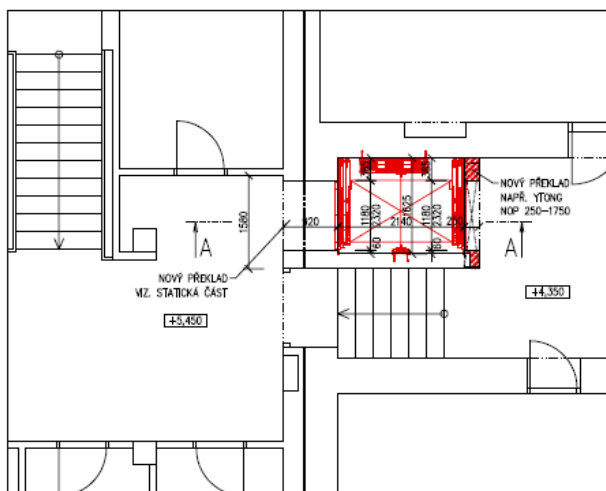
PŮDORYS 1.NP - NOVÝ STAV



PŮDORYS 3.NP - NOVÝ STAV



PŮDORYS 2.NP - NOVÝ STAV



PŮDORYS PŮDY - NOVÝ STAV

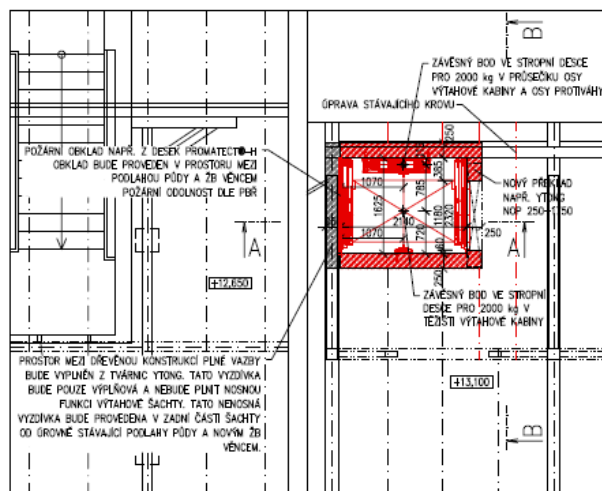


SCHÉMA PŘEKLADU:

SCHEMA UMÍSTĚNÍ PŘEKLADU

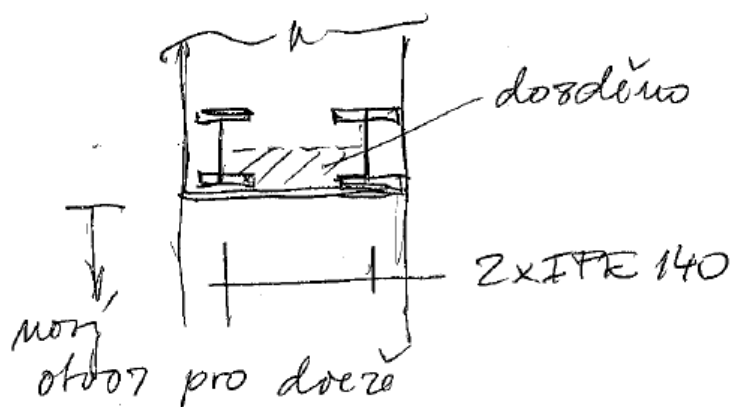
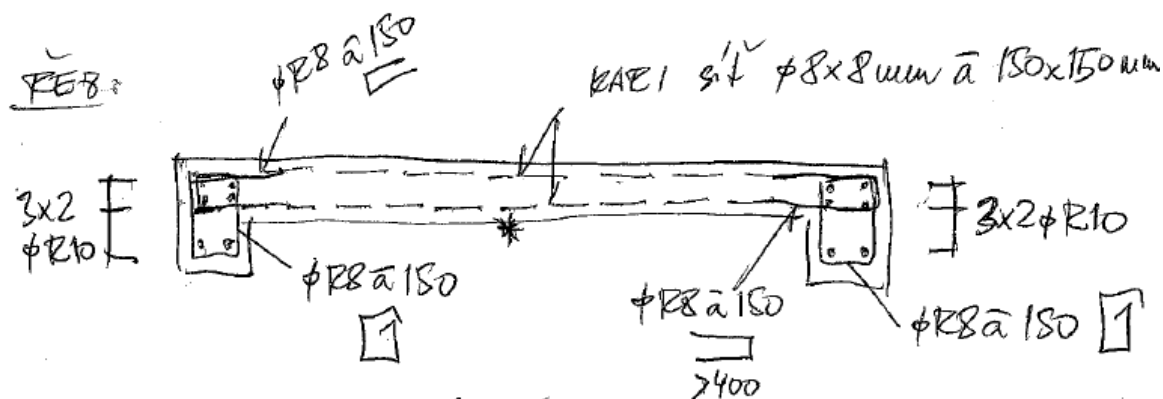


SCHÉMA STROPNÍ DESKY:

SCHÉMA VÝSTUŽE STROPNÍ DESKY SÁCHTY



* DETAIL V MÍSTĚ OČKA

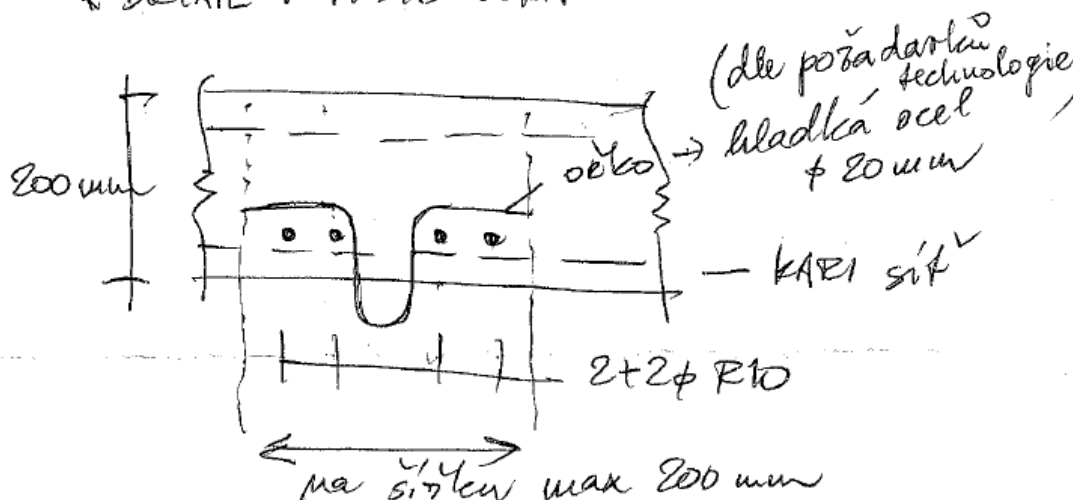
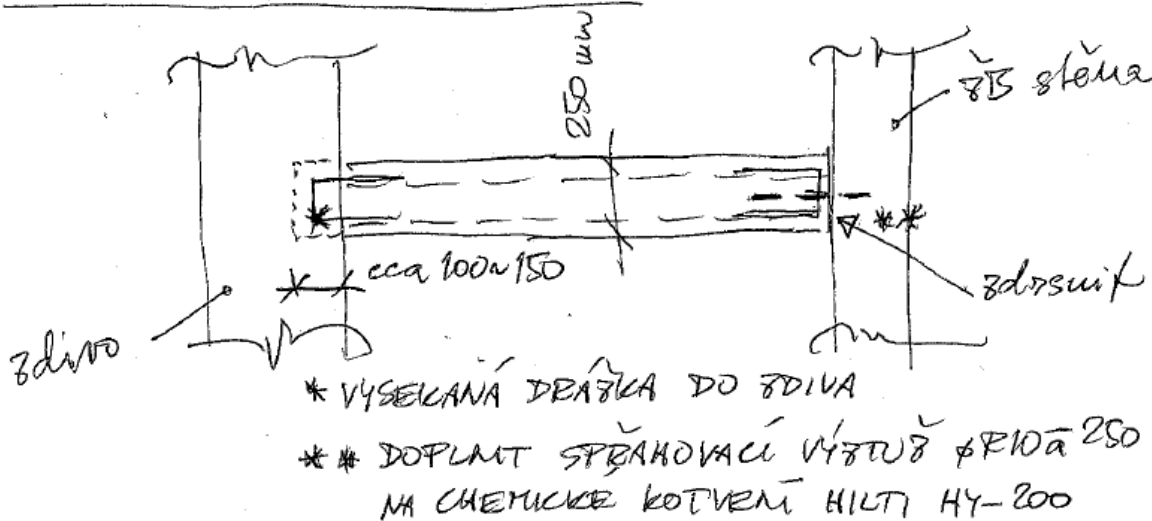


SCHÉMA DESKY DOJEZDU:

DOPLNĚNÍ DESKY DOJEZDU



D.1.2.03 – STATICKÉ POSOUZENÍ

a) Ověření základního koncepčního řešení

Jedná se o vložení samotné konstrukce výtahu do stávajícího prostoru výtahové šachty a současně o zvýšení dojezdu o jedno podlaží směrem do půdních prostor a s tím spojené stavební práce. Základní koncepční řešení dotčených stavebních úprav odpovídá zvyklostem pro stavby (stavební úpravy) podobného typu. Prostorovému umístění by nemělo nic bránit a technologicky je daný záměr proveditelný.

b) Posouzení stability konstrukce

Celkové zatížení od doplňované konstrukce vystrojení výtahu a úpravy výtahové šachty budou přenášeny do stávající konstrukce již provedené šachty, především jejich stěn a prostoru dojezdu. Celkové zatížení od doplňované konstrukce je rovnoměrně rozděleno. Žádné s uvažovaných zatížení nebude působit destabilizačně. Krov je upraven lokálně a na jeho nosnou funkci nebudou mít navrhované úpravy podstatný vliv.

Ze statického hlediska lze proto konstatovat, že provedení stavebních úprav při doplnění výtahu je dle projektu stavební části možné a konstrukce objektu jako celku zůstane stabilní.

c) Stanovení rozměrů nosných prvků

Ocelové konstrukce - ocelová konstrukce výtahové šachty je součástí technologické dodávky osobního výtahu

- B 500B, KARI – betonářská výztuž
- překlady, ocel S 235

Betonové konstrukce - stropní deska šachty, beton C20/25 XC1, krytí min. 20mm

- deska dojezdu výtahové šachty (nová ve zvýšené poloze) tl. 250mm, beton C20/25 XC1, krytí min. 20mm

d) Statický výpočet

Pro doplnění výtahu jsou nutné posoudit dílčí části konstrukce, zejména nově navrhované překlady (mimo typové) a střešní deska nad prostorem výtahové šachty.

Předpoklady provedení budou ověřeny na staveništi a dle potřeby bude návrh provedení upraven.

Stávající konstrukce šachty je stabilní a navrhovaným úpravám by nemělo technicky nic bránit.

STŘEŠNÍ DESKA ŠACHTY:

Předpoklady výpočtu:

- umístění dvojice závěsných bodů dle podkladů dodavatele (nosnost 2x 2000kg)

Zatížení:

Stropní deska nad šachtou:

Zatížení:

Stálé pevné zatížení:

	h_k	b_k	γ	g_k	γ_G	g_d
	mm	mm	kg/m ³	kN/m	—	kN/m
plechová krytina	1000	1000	5	0,05	1,35	0,07
tepelná izolace	1000	200	35	0,07	1,35	0,09
průřez stropní desky	200	1000	2500	5,00	1,35	6,75
				5,12	1,35	6,91

Proměnné volné zatížení plošně:

	h_k	b_k	γ	q_k	γ_Q	q_d
	mm	mm	kg/m ²	kN/m	—	kN/m
užitné zatížení kategorie A (obsluhai)	1000	1000	100	1,00	1,50	1,50
				1,00	1,50	1,50

Kombinace zatížení:

	f_k	γ_Q	f_d
	kN/m	—	kN/m
Stálé + proměnné (spojité) - základní kombinace:	6,12	1,37	8,41
Stálé + proměnné (spojité) - kvazistálá kombinace:	5,92	1,37	8,11

Posouzení průřezu ŽB desky:

Geometrie, materiály:

Beton

C20/25

$E_{cm} = 30000$ MPa Výztuž

10505 R

$E_s = 200000$ MPa	$E_{cm} = 30000$ MPa
$f_{yk} = 500,0$ MPa	$f_{ck} = 20,0$ MPa
$\gamma_s = 1,15$ -	$f_{cm} = 28,0$ MPa
$f_{yd} = 434,8$ MPa	$f_{ctm} = 2,2$ MPa
$\epsilon_{yd} = 2,17E-03$ -	$\gamma_c = 1,50$ -
$\epsilon_{cu3} = 3,50E-03$ -	$\alpha_{cc} = 1,00$ -
$\xi_{bal,1} = 0,617$ -	$\eta = 1,00$ -
$f_{cd} = 13,3$ MPa	$\lambda = 0,80$ -
$E_{c,eff,1} = 7075$ MPa	$E_{c,eff} = 8652$ MPa
$\varphi_{0,1} = 4,21$ -	$\varphi_0 = 3,24$ -
$\beta_{c(t,t0),1} = 0,77$ -	$\beta_{c(t,t0)} = 0,76$ -
$\varphi_{RH,1} = 2,09$ -	$\varphi_{RH} = 2,09$ -
$\beta_{(t0),1} = 0,63$ -	$\beta_{(t0)} = 0,49$ -
$\beta_{(fcm),1} = 3,17$ -	$\beta_{(fcm)} = 3,17$ -
$\beta_{H,1} = 500$ -	$\beta_H = 500$ -
$\varphi_{(t,t0),1} = 3,24$ -	$\varphi_{(t,t0)} = 2,47$ -

stáří betonu v okamžiku vnesení zatížení	$t_0 =$	28	dnů
stáří betonu v okamžiku konce ošetřování betonu	$t_{0,1} =$	7	dnů
stáří betonu v uvažovaném okamžiku	$t =$	365	dnů
relativní vlhkost okolního prostředí	$RH =$	40	%
náhradní rozměr průřezu	$h_0 =$	167	mm
součinitel vlhkosti	$\beta_{RH} =$	1,451	-
součinitel závislý na jmenovitém rozměru h_0	$k_h =$	0,900	-
poměrné smrštění vysycháním betonu závislé na třídě betonu a rel. vlhkosti prostředí	$\epsilon_{cd,0} =$	0,00058	-
konečná hodnota poměrného smrštění vyvozeného vysycháním betonu	$\epsilon_{cd(\infty)} =$	0,00052	-
konečná hodnota autogenního smršťování betonu	$\epsilon_{ca(\infty)} =$	0,00003	-
celkové konečné poměrné přetvoření ze smršťování	$\epsilon_{cs(\infty)} =$	0,00055	-

výška trámu	$h =$	200	mm	krytí výztuže	$t_b =$	25	mm
šířka trámu	$b =$	1000	mm	počet prutů	$a =$	7	-
průměr výztuže	$\phi =$	8	mm	délka uložení trámu	$t =$	100	mm
účinná výška	$d =$	171	mm	návrhová plocha výztuže	$a_s =$	352	mm ²

Stanovení výpočtového modelu

světlé rozpětí	$l_n =$	1625	mm
návrhová délka uložení	$a_1 =$	50	mm
návrhové rozpětí	$l_{eff} =$	1725	mm
návrhové zatížení - spojitě	$f_d =$	8,41	kN/m
charakteristické zatížení - spojitě	$f_{kgd} =$	5,92	kN/m
návrhový ohybový moment - spojitě	$M_{Ed1} =$	3,13	kNm
návrhový ohybový moment při kvazistálé kombinaci	$M_{kgd} =$	2,20	kNm
návrhová smyková síla v teoretické podpoře	$V_{Ed} =$	7,26	kN

Posouzení desky na 1.mezní stav - únosnost v ohybu

tlačená výška průřezu	$x = a_{s1} * f_{yd} / b * \lambda * \eta * f_{cd}$	14,34	mm
	$\xi =$	0,084	-
	$\xi < \xi_{bal,1}$ Vyhovuje	$\xi_{bal,1} =$	0,617
návrhová únosnost průřezu	$M_{Rd} = a_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x)$	25,28	kNm
návrhový ohybový moment (max.)	$M_{Ed} =$	3,13	kNm
		0,12	
		Vyhovuje	

Posouzení desky na 1.mezní stav - únosnost ve smyku

součinitel výšky průřezu	$k =$	2,000	-
stupeň podélného vyztužení	$\rho_1 =$	0,002	-
součinitel vlivu podélného vyztužení	$(100 * \rho_1)^{1/3} =$	0,590	-
minimální návrhová únosnost ve smyku	$v_{min} * b_w * d =$	75,705	kN
součinitel	$C_{Rd,c} =$	0,12	kN
únosnost průřezu ve smyku bez vyztužení	$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}] * b_w * d =$	161,53	kN
návrhová smyková síla	$V_{Ed} =$	7,26	kN
		0,04	
		Vyhovuje	

Není nutná smyková výztuž, návrh výztuže pouze konstrukčně!

V místě oka osamělé břemeno o velikosti $R = 20$ kN (uprostřed desky a při jednom okraji).
Posudek desky v místě oka o šířce 200mm (přivyztuženo).

Posouzení průřezu ŽB desky v místě oka:

Geometrie, materiály:

Beton

C20/25

$E_{cm} = 30000$ MPa Výztuž

10505 R

$f_{ck} = 20,0$ MPa
 $f_{cm} = 28,0$ MPa
 $f_{ctm} = 2,2$ MPa
 $\gamma_c = 1,50$ -
 $\alpha_{cc} = 1,00$ -
 $\eta = 1,00$ -
 $\lambda = 0,80$ -
 $E_{c,eff} = 7871$ MPa
 $\varphi_0 = 3,56$ -
 $\beta_{c(t,t0)} = 0,79$ -
 $\varphi_{RH} = 2,29$ -
 $\beta_{(t0)} = 0,49$ -
 $\beta_{(f_{cm})} = 3,17$ -
 $\beta_H = 400$ -
 $\varphi_{(t,t0)} = 2,81$ -

$E_s = 200000$ MPa
 $f_{yk} = 500,0$ MPa
 $\gamma_s = 1,15$ -
 $f_{yd} = 434,8$ MPa
 $\epsilon_{yd} = 2,17E-03$ -
 $\epsilon_{cu3} = 3,50E-03$ -
 $\xi_{bal,1} = 0,617$ -
 $f_{cd} = 13,3$ MPa
 $E_{c,eff,1} = 6399$ MPa
 $\varphi_{0,1} = 4,62$ -
 $\beta_{c(t,t0),1} = 0,80$ -
 $\varphi_{RH,1} = 2,29$ -
 $\beta_{(t0),1} = 0,63$ -
 $\beta_{(f_{cm}),1} = 3,17$ -
 $\beta_{H,1} = 400$ -
 $\varphi_{(t,t0),1} = 3,69$ -

stárí betonu v okamžiku vnesení zatížení

stárí betonu v okamžiku konce ošetřování betonu

stárí betonu v uvažovaném okamžiku

relativní vlhkost okolního prostředí

náhradní rozměr průřezu

součinitel vlhkosti

součinitel závislý na jmenovitém rozměru h_0

poměrné smrštění vysycháním betonu závislé na třídě betonu a rel. vlhkosti prostředí

konečná hodnota poměrného smrštění vyvozeného vysycháním betonu

konečná hodnota autogenního smršťování betonu

celkové konečné poměrné přetvoření ze smršťování

$t_0 = 28$ dnů
 $t_{0,1} = 7$ dnů
 $t = 365$ dnů
 $RH = 40$ %
 $h_0 = 100$ mm
 $\beta_{RH} = 1,451$ -
 $k_h = 1,000$ -
 $\epsilon_{cd,0} = 0,00058$ -
 $\epsilon_{cd(\infty)} = 0,00058$ -
 $\epsilon_{ca(\infty)} = 0,00003$ -
 $\epsilon_{cs(\infty)} = 0,00061$ -

výška trámu

$h = 200$ mm

krytí výztuže

$t_b = 25$ mm

šířka trámu

$b = 200$ mm

počet prutů

$a = 4$ -

průměr výztuže

$\phi = 10$ mm

délka uložení trámu

$t = 100$ mm

účinná výška

$d = 170$ mm

návrhová plocha výztuže

$a_s = 314$ mm²

Stanovení výpočtového modelu

světlé rozpětí

$l_n = 1625$ mm

návrhová délka uložení

$a_1 = 50$ mm

návrhové rozpětí

$l_{eff} = 1725$ mm

návrhové zatížení - spojitě

$f_d = 1,68$ kN/m

charakteristické zatížení - spojitě

$f_{kgd} = 1,18$ kN/m

návrhový ohybový moment - spojitě + očko

$M_{Ed1} = 13,56$ kNm

návrhový ohybový moment při kvazistálé kombinaci

$M_{kgd} = 0,44$ kNm

návrhová smyková síla v teoretické podpoře

$V_{Ed} = 31,45$ kN

Posouzení desky na 1.mezní stav - únosnost v ohybu

tlačená výška průřezu

$$x = a_{s1} * f_{yd} / b * \lambda * \eta * f_{cd} \quad 64,03 \quad \text{mm}$$

$$\xi = 0,377 \quad -$$

$$\xi < \xi_{bal,1} \quad \text{Vyhovuje} \quad \xi_{bal,1} = 0,617 \quad -$$

$$M_{Rd} = a_{s1} * f_{yd} * (d - 0,5 * \lambda * x) \quad 19,72 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed} = 13,56 \quad \text{kNm}$$

$$0,69$$

Vyhovuje

návrhová únosnost průřezu

návrhový ohybový moment (max.)

Posouzení desky na 1.mezní stav - únosnost ve smyku

součinitel výšky průřezu

$$k = 2,000 \quad -$$

stupeň podélného vyztužení

$$\rho_l = 0,009 \quad -$$

součinitel vlivu podélného vyztužení

$$(100 * \rho_l)^{1/3} = 0,974 \quad -$$

minimální návrhová únosnost ve smyku

$$v_{min} * b_w * d = 15,052 \quad \text{kN}$$

součinitel

$$C_{Rd,c} = 0,12 \quad \text{kN}$$

únosnost průřezu ve smyku bez vyztužení

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3}] * b_w * d = 52,99 \quad \text{kN}$$

návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = 31,45 \quad \text{kN}$$

$$0,59$$

Vyhovuje

Není nutná smyková výztuž, návrh výztuže pouze konstrukčně!

Dále byla posouzena betonová deska na propíchnutí od největšího silového účinku doplňovaného výtahu v případě jeho dojezdu. Předpoklady provedení budou ověřeny na staveništi a dle potřeby bude doplněno provedení dojezdu.

Návrh a posudek pro betonovou desku tl. 250mm bez výztuže a pro roznášecí desku o minimálních rozměrech 100 x 100mm. $F_{max} = R5 = 56 \text{ kN}$

Posudek protlačení desky:

Efektivní tloušťka desky:

$$d = 225 \text{ mm}$$

Součinitel β :

$$\beta = 1,4$$

Maximální únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$:

$$v = 0,6 * (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 * (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 * v * f_{cd} = 0,4 * 0,552 * 13,33 = 2,944 \text{ MPa}$$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$:

$$v_{Ed,max} = \beta * V_{Ed} / (u_0 * d) = 1,4 * 56 / (0,4 * 225) = 0,871 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,max} \leq v_{Rd,max} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Využití: 29,6 %

Únosnost betonu $v_{Rd,c}$ ($d = 225 \text{ mm}$):

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 225)}; 2) = \min(1,943; 2) = 1,943$$

$$\rho_{lx} = A_{sx} / (1 * d) = 0 / (1 * 225) = 0$$

$$\rho_{ly} = A_{sy} / (1 * d) = 0 / (1 * 225) = 0$$

$$\rho_l = \sqrt{(\rho_{lx} * \rho_{ly})} = \sqrt{(0 * 0)} = 0$$

$$v_{min} = 0,035 * k^{1,5} * \sqrt{f_{ck}} = 0,035 * 1,943^{1,5} * \sqrt{20} = 0,424 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} * k * \sqrt[3]{(100 * \rho_l * f_{ck})}; v_{min}) = \max(0,12 * 1,943 * \sqrt[3]{(100 * 0 * 20)}; 0,424) = \max(0; 0,424) = 0,424 \text{ MPa}$$

Délka kontrolovaného obvodu, ve kterém je splněna podmínka $v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$:

$$u_{out} = \beta * V_{Ed} / (v_{Rd,c} * d) = 1,4 * 56 / (0,424 * 225) = 0,822 \text{ m}$$

tento obvod leží ve vzdálenosti 0,0672 m od okraje sloupu

Posouzení obvodu č. 1 ve vzdálenosti 0,45 m od okraje sloupu

Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_1 \times d) = 1,4 \times 56 / (2,114 \times 225) = 0,165 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed} \leq v_{Rd,c} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Využití: 38,9 %

Únosnost desky na protlačení vyhovuje

Využití: 38,9 %

PŘEKLAD NAD DVEŘNÍMI OTVORY:

Předpoklady výpočtu:

- nad dveřní otvor je umístěna vždy dvojice ocelových nosníků – min. IPE 140
- světlá šířka otvoru cca 1,20m
- stropní konstrukce cca 1,0m nad otvorem, pro zatížení překladu je rozhodující tíha zdiva

Posudek:

Ocelový překlád nad dveře do šachty:**Zatížení rovnoměrné:**

Stálé pevné zatížení:

	h_k mm	b_k mm	γ kg/m ³	g_k kN/m	γ_G –	g_d kN/m
zdivo nad překladem (CP)	1000	600	2000	12,00	1,35	16,20
vlastní hmotnost:			26	0,26	1,35	0,35
				12,26		16,55

Kombinace zatížení:

	f_k kN/m	γ_Q –	f_d kN/m
Stálé + proměnné (spojité):	11,82	1,40	16,55

Posouzení překladu nad dveřní otvor:

Návrhová pevnost oceli v tlaku za ohybu:

mez kluzu:

pevnost v tahu:

modul pružnosti oceli v tahu a v tlaku:

modul pružnosti oceli ve smyku:

součinitel bezpečnosti:

ocel

S235

 f_y 235 MPa f_u 360 MPa E 210000 MPa G 81000 MPa γ_{M0} 1,00 -

Průřezové charakteristiky (třída průřezu 3.):

počet nosníků:

smyková plocha průřezu:

hmotnost překladu:

moment setrvačnosti ve svislé rovině:

průřezový modul ve svislé rovině - elastický:

	IPE 140	
n	2	-
A_v	1528	mm ²
m	25,8	kg / m
I_y	1,082E+07	mm ⁴
W_y	1,546E+05	mm ³

Vnitřní síly na nosníku:

návrhové rozpětí:	L_0	1350	mm
návrhová kombinace - spojitě zatížení:	f_d	16,55	kN/m
návrhový ohybový moment ve svislé rovině - spojitě zatížení:	$M_{y,Ed1}$	3,77	kNm
návrhová smyková síla - spojitě zatížení:	$V_{y,Ed1}$	11,17	kN

Posouzení na I. mezní stav:

redukovaná mez kluzu vlivem smyku:	$f_{y,red}$	235,00	MPa
redukční součinitel snižující návrhovou únosnost v ohybu vlivem smyku:	ρ	1,00	-
návrhová únosnost průřezu v ohybu s vlivem smyku:	$M_{b,Rd}$	36,34	kNm
návrhový ohybový moment ve svislé rovině:	$M_{y,Ed}$	3,77	kNm
posudek - ohyb:		0,10	

Vyhovuje

návrhová únosnost průřezu ve smyku:	$V_{y,c,Rd}$	207,31	kN
návrhová smyková síla:	$V_{y,Ed}$	11,17	kN
posudek - smyk:		0,05	

Vyhovuje

Překlad z ocelových profilů 2x IPE 140 vyhovuje pro všechny případy.

Doplňované dřevěné prvky krovu (např. krokve vikýře) budou provedeny o stejných dimenzích jako prvky stávajícího krovu => vyhovují bez podrobnějšího výpočtu. V případě pochybností bude posudek doplněn při realizaci.

Závěr:

Posouzení nosné konstrukce objektu při doplnění konstrukce výtahu do výtahové šachty základní školy je provedeno podle platných ČSN EN a ostatních technických předpisů pro výstavbu. Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu. Nosná konstrukce objektu vyhovuje.

Předpoklady výpočtu budou ověřeny před realizací. Stavební úpravy nezbytné pro osazení nového výtahu nebudou mít vliv na stávající nosnou konstrukci objektu jako celku, využití objektu se nemění.

Z hlediska budoucího provozu objektu je třeba i při dalších úpravách konstrukce objektu vzít v úvahu již provedené změny (zásahy) do nosné konstrukce, zda dodatečně neovlivní statiku celého objektu. Při provádění je třeba dodržovat obecně platné technické předpisy pro výstavbu, bezpečnostní předpisy a předpisy pro ochranu zdraví (BOZP), zejména při práci ve výškách a pro zamezení pádu osob do hloubky.

V případě nejasností nebo rozdílných skutečností (zjištěných na staveništi) je třeba další postup prací konzultovat se statikem.

V Hostěnicích 01.04.2022

vypracoval: Ing. Viktor Unger
ČKAIT č.: 1004005