

4. ČERVENCE 2023

D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ (STATIKA)

STATICKÉ POSOUZENÍ

NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ NA AKCI:
STAVEBNÍ ÚPRAVA A ZMĚNA VYUŽITÍ ČÁSTI MENZY VE 2NP,
ITALSKÁ BUD., VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ,
NÁM. W. CHURCHILLA 4, PRAHA 3

STUPEŇ:
CELKEM.:

DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ
9 STRAN + 1 TITULNÍ STRANA

VYPRACOVAL:

Karel Mikeš

ING. KAREL MIKEŠ, PH.D.

AUTORIZOVANÝ INŽENÝR
PRO OBORY STATIKA A DYNAMIKA STAVEB
A PRO OBOR POZEMNÍ STAVBY



OBSAH:

1	ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA.....	2
2	NOVÁ SKLENĚNÁ PŘÍČKA.....	2
3	REALIZACE PROSTUPŮ.....	3
3.1	PŘEDPOKLÁDANÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI STROPU	4
4	ZÁVĚR - SHRnutí.....	9

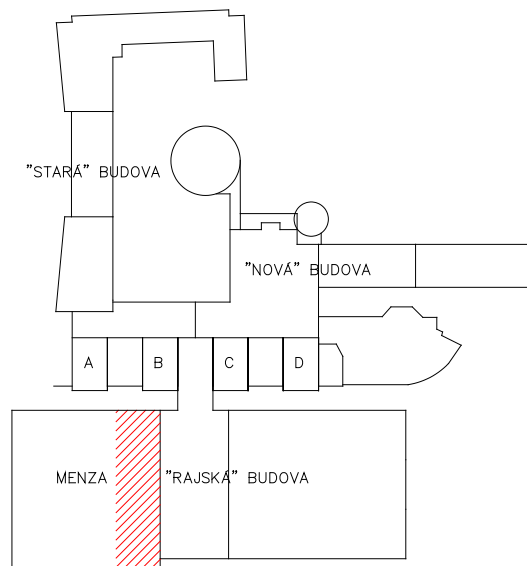
SEZNAM PODKLADŮ A NOREM (v posledních platných zněních včetně změn a dodatků):

- ČSN EN 1991-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 1 – Zásady navrhování
- ČSN EN 1991-2-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 2-1 – Zatížení konstrukcí
- ČSN 73 0035: Zatížení stavebních konstrukcí, z roku 1986
- ČSN EN 206 – 1 (73 2403): Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 (73 1201): Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí, z roku 1986
- HILTI – příručka pro projektanty
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

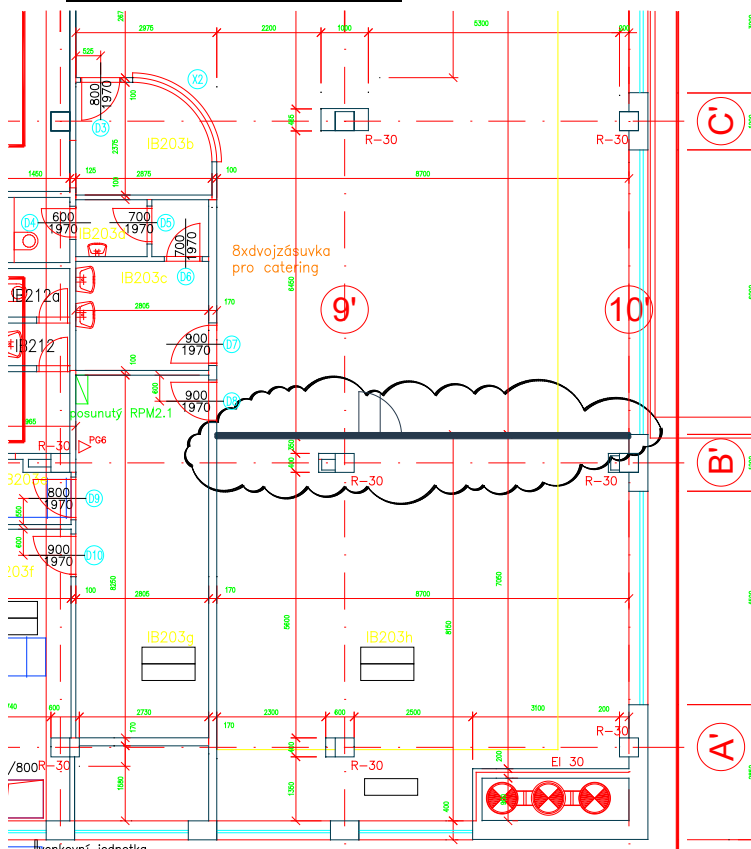
1 ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení stavebních úprav a změn využití části menzy ve 2.NP (italská budova) v areálu Vysoké školy ekonomické, nám. W. Churchilla 4, Praha 3. Řešená problematika se týká drobnějších stavebních a dispozičních úprav ve stropní konstrukci nad 1. NP (podlaha 2. NP), kde je potřeba realizovat dva větší prostupy 800 x 800 mm v poli mezi sloupy č. „7“ a „8“ před osou „A““. Dále je plánované osazení dělicí skleněné příčky na stávající stropní konstrukci nad 1.NP (podlaha 2. NP) v místě mezi osami „B8“ a „C10“.

Lokalizace místa v budově menzy s plánovanými úpravami:



2 NOVÁ SKLENĚNÁ PŘÍČKA

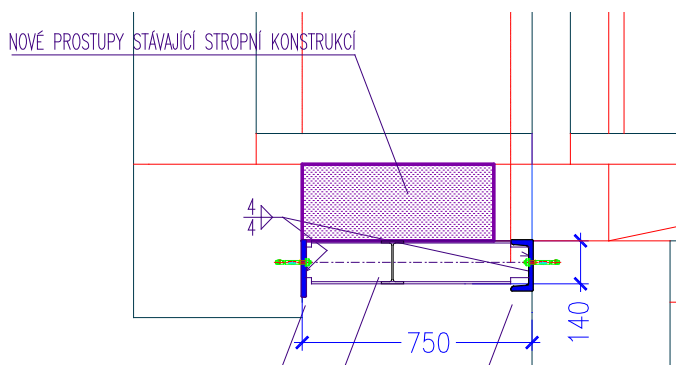


Instalace příčky se jeví z hlediska potřebné únosnosti stropu jako realizovatelná aniž by došlo k ohrožení celkové spolehlivosti a z hlediska mezního stavu únosnosti je tedy realizace proveditelná. Doporučuji ale zvolit vhodné technické řešení samotné konstrukce skleněné příčky, které nebude citlivé na případné deformace, jež mohou vznikat v konstrukci od poměrně velkého proměnného zatížení (pohyb osob v úrovni 2. NP). Předpokládá se, že charakteristické liniové zatížení od této příčky by nemělo přesáhnout 1,2 kN/m'.

3 REALIZACE PROSTUPŮ

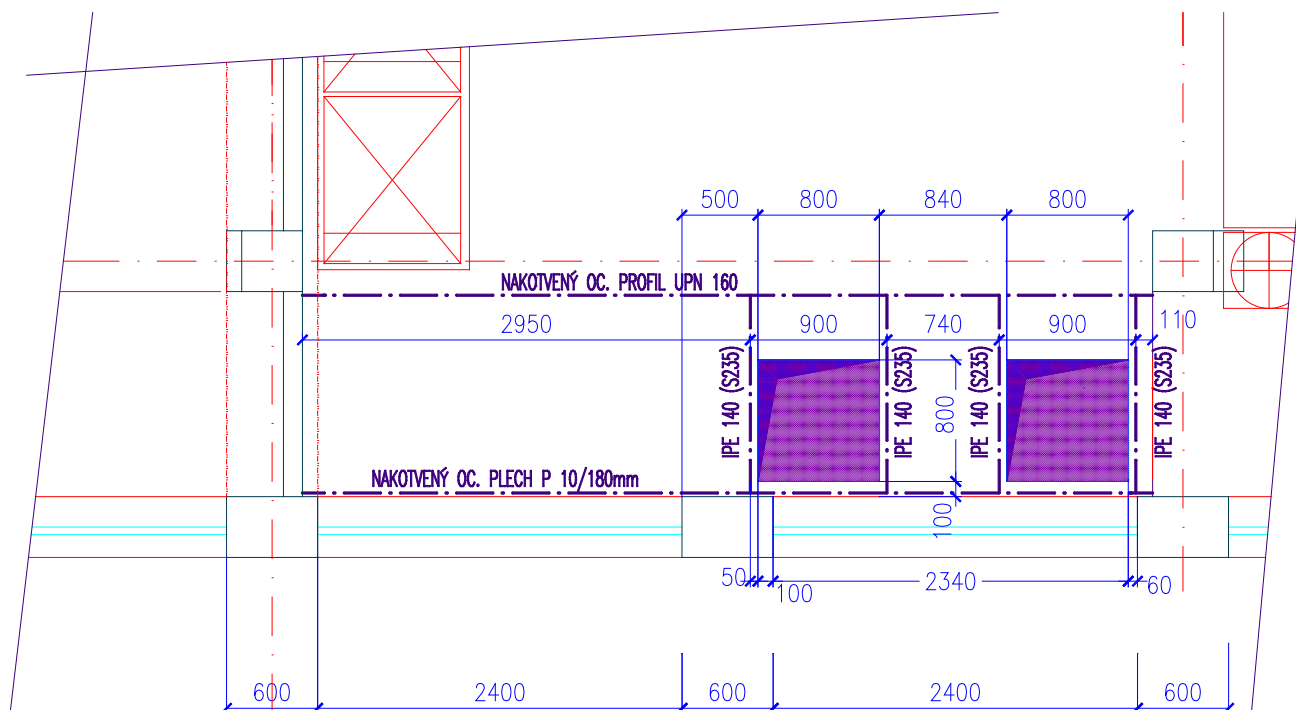
V rámci zásahů do nosné konstrukce jsou plánovány dva větší prostupy o velikosti 800 x 800 mm v poli mezi sloupy č. „7“ a „8“ před osou „A“'. Podrobné konstrukční řešení stropu není k dispozici, ale ze zaměření a detekovaných průvlaků a jejich pozic je možné předpokládat, že přes jednotlivé sloupy jdou v obou směrech nosné průvlaky a mezi těmito průvlaky je nosná, jednosměrně orientovaná konstrukce stropu. Pnutí je pravděpodobně ve směru mezi číselnými osami (tedy napříč k osám A', B', C' atd...).

Prostup:

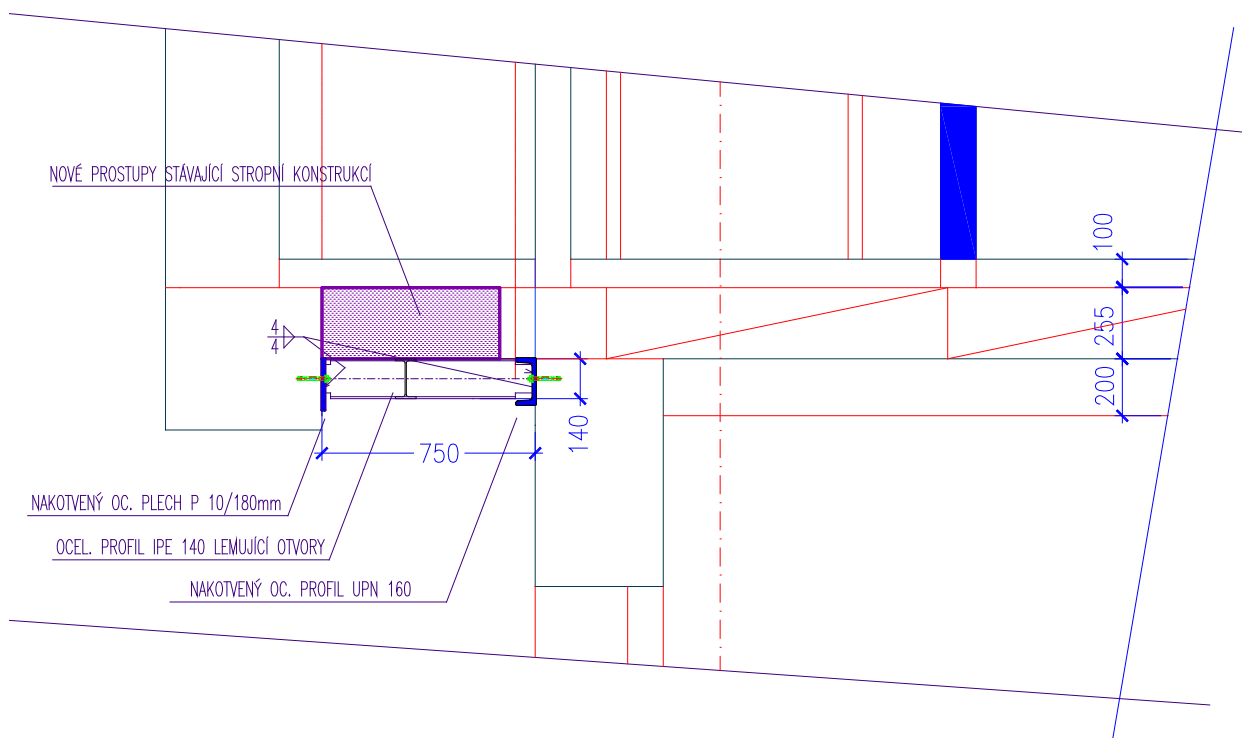


Toto bude nezbytně nutné před realizací ověřit a případně kontaktovat statika, pokud se ukáže, že výchozí předpoklady nejsou v souladu s dochovanými výkresy a informacemi v souladu či v daném místě je řešení jiné.

Navrhované řešení podchycení prostupů – půdorys (podlaha 2. NP/ strop nad 1.NP/:



Navrhované řešení podchycení prostupů – řez (podlaha 2. NP +3,600 / strop nad 1.NP/:



3.1 PŘEDPOKLÁDANÉ ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI STROPU

Menza se stoly – min. užité zátížení dle kategorie C1 dle současných platných ČSN EN:

Tabulka 6.1 – Užité kategorie

Kategorie	Stanovené použití	Příklad
A	obytné plochy a plochy pro domácí činnosti	místnosti obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety
B	kancelářské plochy	
C	plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí (kromě ploch uvedených v kategoriích A, B a D ¹⁾)	<p>C1: plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích.</p> <p>C2: plochy se zabudovanými sedadly, např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, v konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražních a jiných čekárnách.</p> <p>C3: plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, ve výstavních sálech a přístupové plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, nemocnicích, železničních nádražních halách.</p> <p>C4: plochy určené k pohybovým aktivitám, např. taneční sály, tělocvičny, jeviště, atd.</p> <p>C5: plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.</p>

Definice kategorií užité zátížení pro stropní konstrukce v platné ČSN EN 1991-1-1

Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5

Hodnoty plošných a bodových zatížení pro jednotlivé kategorie v platné ČSN EN 1991-1-1

Objekt byl projektován ale dle starších norem na zatížení staveb ČSN 73 0035. Dle čl. IV byly tehdy uvažovány hodnoty a rozložení užitných nahodilých zatížení dle následujících podrobných pokynů a zásad:

Menza se stoly – min. užitné zatížení dle kategorie C1 dle dříve platných ČSN (73 0035):

IV. UŽITNÁ NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

A. ZATÍŽENÍ STROPŮ A STŘECH

Všeobecně

66. Ustanovení tohoto oddílu normy se vztahují na nahodilé zatížení stropních, střešních apod. vodorovných konstrukcí od lidí, zvířat, zařízení, výrobků, materiálů, dopravních prostředků, technologických zařízení, dělicích příček a jiných částí objektu, jejichž poloha se může během užívání konstrukce měnit.

67. Užitná zatížení stropů a střech se ve výpočtu uvažují podle jejich skutečného působení, anebo lze k vyjádření jejich účinků použít náhradní rovnoměrná zatížení, stanovená podle této normy anebo zvláštním výpočtem. Použitá náhradní rovnoměrná zatížení musí vyvodit na konstrukci nejméně stejné účinky jako zatížení skutečná.

68. Při výpočtu stropních a střešních konstrukcí na náhradní rovnoměrná zatížení je nutno ve smyslu čl. 67 jednotlivé části konstrukce posoudit též na skutečná soustředěná (místní) zatížení od zařízení, od zatížení kol dopravních prostředků apod., popř. na soustředěná (místní) zatížení uvedená touto normou v čl. 86 až 88 a zatížení rázem uvedená v čl. 219 a 220, 227 až 232. Současné působení zatížení rovnoměrných, soustředěných (místních) a rázem se však neuvažuje; rozhoduje zatížení, jež namáhá posuzovaný průřez nejnepríznivěji.

Rovnoměrná zatížení

73. Užitná rovnoměrná zatížení stropů a střech jsou náhradním zatížením pro zatížení podle čl. 66 až na zatížení příčkami. Zatížení příčkami nejsou zahrnuta do rovnoměrného zatížení stropů uvedených v tab. 3, ale uvažují se podle čl. 67, popř. též podle čl. 76. V rovnoměrných zatíženích lze však pokládat za zahrnuté běžné dynamické účinky od pohybujících se osob, zvířat, lehkého zařízení a dopravních prostředků, které nevyžadují speciálního posouzení (viz čl. 2 a 3).

74. Hodnoty normových užitných rovnoměrných zatížení na stropěch, střechách a schodištích obvyklých druhů budov se uvažují podle tab. 3.

75. Součinitele zatížení pro užitná rovnoměrná zatížení stropů, střech a schodišť stanoví tab. 4.

76. Normová zatížení tíhou dělicích příček, jejichž poloha se může v průběhu užívání budovy změnit, lze při výpočtu různých prvků konstrukce uvažovat (pokud se neuvažuje podle skutečného působení) jako rovnoměrné zatížení, o které se zvětší užitné rovnoměrné zatížení podle tab. 3, a to hodnotou určenou výpočtem podle předpokládaného rozmístění příček, avšak nejméně $0,75 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$.

Součinitel zatížení se pro zvětšené užitné zatížení uvažuje hodnotou podle tab. 4, příslušnou součtu obou zatížení.

77. Jako normová trvalá složka krátkodobého zatížení podle čl. 39 osobami, nábytkem a lehkým zařízením se stanoví na stropěch:

- a) obytných budov (tab. 3, poř. č. 1). $0,50 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$,
- b) občanských budov (tab. 3, poř. č. 2, 4, 5 a 6) 50 % příslušné hodnoty z tab. 3,
- c) ostatních budov a místností podle zatěžovacích podmínek příslušného případu.

78. Při výpočtu stropních a střešních konstrukcí se předpokládá, že užitná rovnoměrná zatížení mohou nabývat hodnot proměnných od nuly až po výpočtovou hodnotu a že se mohou současně v kterékoliv části stropu vyskytnout v hodnotě, která je pro posouzení daného průřezu konstrukce nejnepříznivější.

20

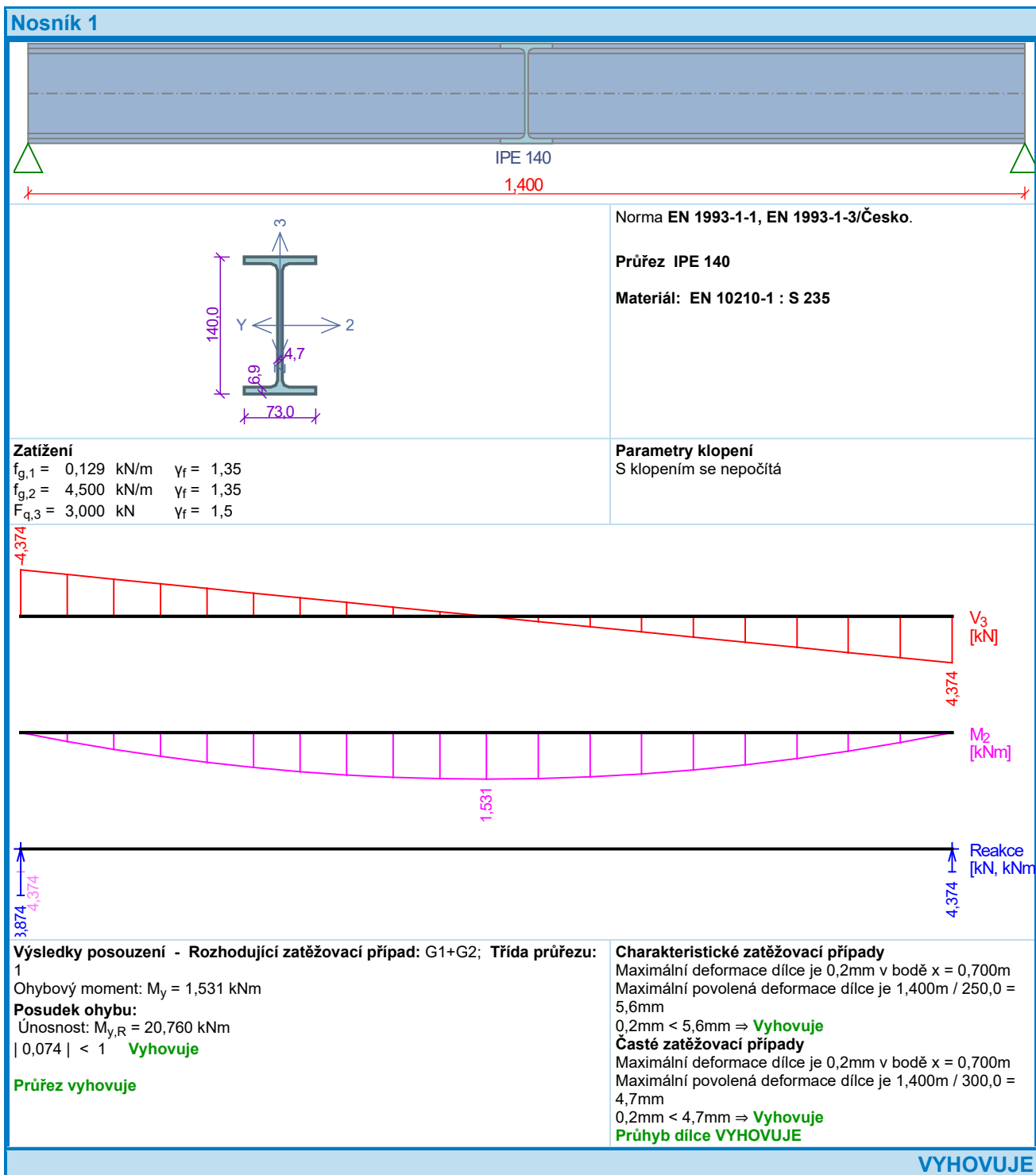
V současné době jsou platné předpisy a normy ČSN EN, které se k celé řadě zatížení staví poněkud odlišně.

- Předpokládané stálé zatížení v místě stropu (v okolí prostupů): $5,0 \text{ kN/m}^2$
- Předpokládané užitné proměnné zatížení v místě stropu (v okolí prostupů): $3,0 \text{ kN/m}^2$

Kombinace zatížení na konstrukce z 1 m^2 /návrhová hodnota/: $1,35 \times 5,0 + 1,5 \times 3,0 = 11,25 \text{ kN/m}^2$, zatížení by tedy nemělo přesáhnout hodnotu cca 12 kN/m^2 .

Charakteristická hodnota zatížení z kombinace: $1,0 \times 5 + 1,0 \times 3,0 = 8 \text{ kN/m}^2$

Zatížení na jeden profil IPE 140 (S235): $0,9 \times 12 = 10,8 \text{ kN/m'}$ (charakt. hodnota zat. cca $7,2 \text{ kN/m}^2$):



Reakce na každý svarový spoj: cca 7,6 kN (délka svarového spoje 100 mm, výška 4 mm, oboustranný):

Únosnost svaru bez ohledu na směr namáhání										
Návrhová únosnost 100 mm dlouhého koutového svaru, hodnoty v kN.										
Parciální součinitel spolehlivosti		$m_w = 1,25$								
Účinná výška svaru a_{we} [mm]		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ocel (f_u [MPa])	β_w									
S 235 (360)	0,8	62,4	83,1	103,9	124,7	145,5	166,3	187,1	207,8	228,6
S 275 (430)	0,85	70,1	93,5	116,8	140,2	163,6	186,9	210,3	233,7	257,0
S 355 (510)	0,9	78,5	104,7	130,9	157,0	183,2	209,4	235,6	261,7	287,9
S 420 N (520)	1	72,1	96,1	120,1	144,1	168,1	192,1	216,2	240,2	264,2
S 420 M (500)	1	69,3	92,4	115,5	138,6	161,7	184,8	207,8	230,9	254,0
S 460 N (550)	1	76,2	101,6	127,0	152,4	177,8	203,2	228,6	254,0	279,4
S 460 M (530)	1	73,4	97,9	122,4	146,9	171,4	195,8	220,3	244,8	269,3

$2 \times 83,1 = 160,2 \text{ kN} \geq 7,6 \text{ kN} \dots$ Vyhovuje

Síly do kotvení:

Zatěžovací šířka na UPN 160 a ocel. plech P10: $1,4 / 2 = 0,7 \text{ m}$

$0,7 \times 12 \text{ kN/m}^2 = 8,4 \text{ kN/m}$

Kotvy po 0,75 m: doporučuje navrhnout na únosnost cca 8 kN pro každé kotevní místo.

POZNÁMKA:

- PROVÁDĚNÍ OTVORŮ (PROSTUPŮ) V dutinových předpjatých PANELECH

Otvory lze provádět ideálně v blízkosti podpor a otvory musí být v místě mezi žebry v místě vylehčovacích otvorů (vliv na smykovou únosnost dílce) a aby byla dodržena boční krycí vrstva betonu předpjaté výztuže. Za malé otvory se považují ty, které nesnižují únosnost dílce o více než 15 %, mohou být vytvořeny ve stropní konstrukci bez statického posouzení a nezasahují do žeber a předpínacích lan. Na stavbě je jejich provedení možné pouze řezáním nebo vrtáním, nikdy se nesmí sekat nebo prorážet.

V jednotlivých typech prefabrikovaných dílců o výšce H je lze provádět max. šířku v příčném směru:

dílec H = 150 mm max. 80 mm

dílec H = 200 mm max. 120 mm

dílec H = 250 mm max. 150 mm

dílec H = 265 mm max. 150 mm

dílec H = 300 mm max. 250 mm

dílec H = 330 mm max. 250 mm

Přípustná délka otvoru v podélném směru je 600 mm, otvor musí být umístěn v podélné ose dutiny, vzdálenost mezi otvory v podélném směru je minimálně 200 mm. V příčném směru smí být nejvýše jeden otvor ve vnitřní třetině dílce a nejvýše dva otvory ve vnějších čtvrtinách délky.

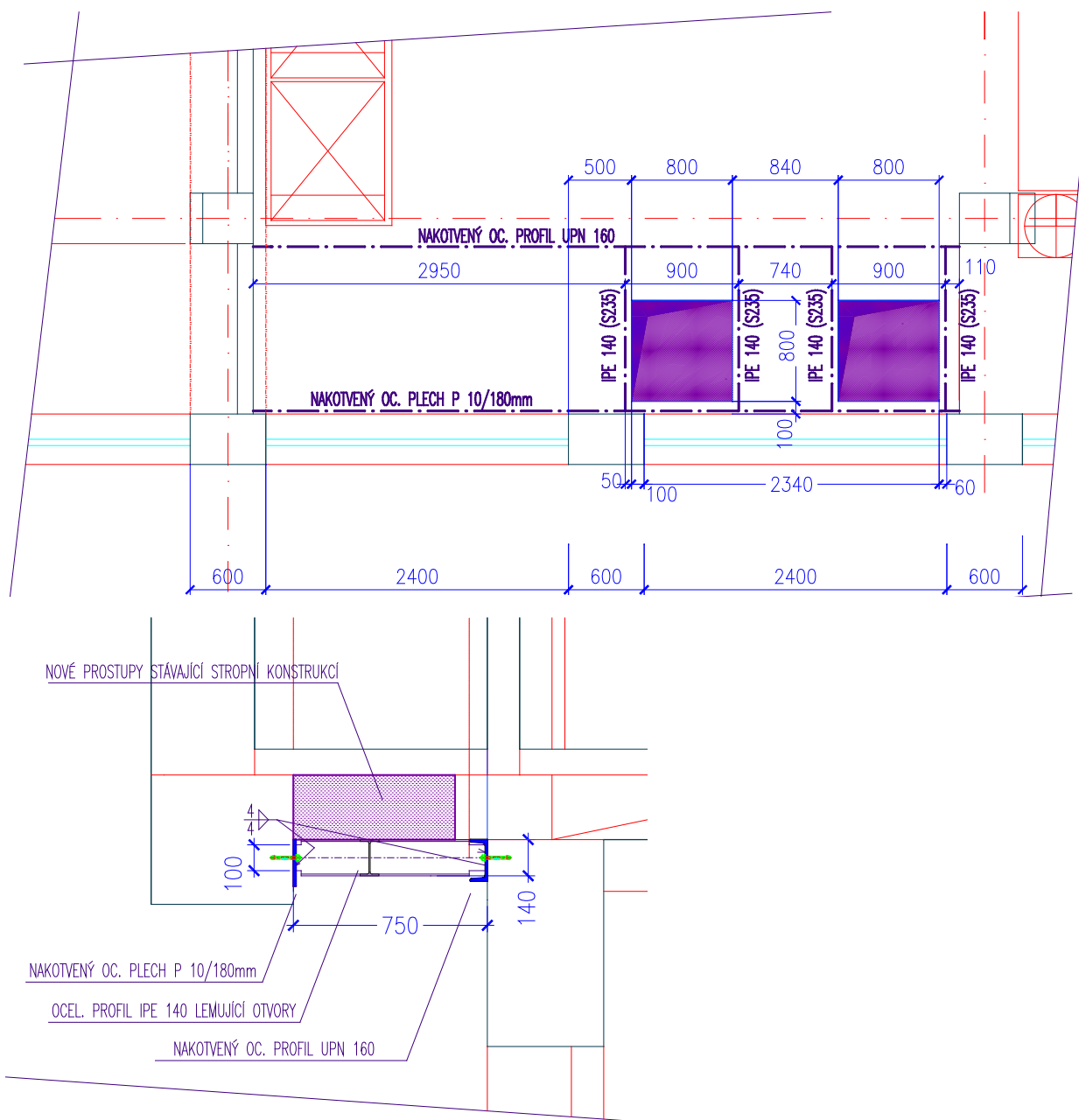
Velké otvory, které snižují únosnost dílce o více než 15 %, vyžadují podrobné statické posouzení.

- V případě výskytu dutinového panelu ve stropní konstrukci doporučuji ještě doplnit příčné profily IPE 140 po vzdálenostech cca 0,75 m po celé délce pole (pole dl. 6m)

4 ZÁVĚR - SHRnutí

Navrhované úpravy je možné realizovat za podmínek uvedených ve statickém posouzení.

Navrhované podchycení pole, kde je třeba vybourat dva větší otvory 800/800 mm:



V případě výskytu dutinového panelu ve stropní konstrukci doporučuji ještě doplnit příčné profily IPE 140 po vzdálenostech cca 0,75 m po celé délce pole (pole dl. 6 m) vyjma již uvedených a navrhovaných ocelových nosníků kolem otvorů. Kotvení provést na únosnost cca 8 kN pro každé kotevní místo po vzdálenostech cca 0,75 m.

V Praze 07/2023



Karel Mikeš
Ing. Karel Mikeš, Ph.D.

Autorizovaný inženýr pro obory statika
a dynamika staveb a pozemní stavby