

D. 2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

D. 2. c. STATICKÉ POSOUZENÍ

Identifikační údaje stavby a stavebníka

Místo stavby	RD čp. 602, ul. Milady Horákové, Kladno Kročehlavy
Stupeň PD	Statický posudek

Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace

Zpracovatel PD	Ing. Martin Wünsche, Lípová 40, 277 45 Úžice
Zodpovědný projektant	Ing. Martin Wünsche, Lípová 40, 277 45 Úžice
Datum	09/2024

Obsah

Základní koncepční řešení nosné konstrukce	3
Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků konstrukce	3
Statický výpočet	5
Návrh a posouzení prvků střešní konstrukce	5
Návrh a posouzení stropní konstrukce nad 1.NP	8
Návrh a posouzení překladů nad otvory.....	8
Podmínky pro zajištění stability konstrukce	9
Návrh neobvyklých konstrukcí, detailů, postupů	9
Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí.....	9
Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací	10
Seznam použitých podkladů, ČSN, odborné literatury a software	11
Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem	11

Obsahem předloženého dokumentu je stavebně konstrukční část projektu, dle vyhlášky č.131/2024 Sb. o dokumentaci staveb.

Konstrukce jsou posouzeny podle platných ČSN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

Základní koncepční řešení nosné konstrukce

Jedná se o nepodsklepenou dvoupodlažní stavbu objektu, který je koncipován jako zděná stavba z keramických prvků. Prostorově se jedná o jeden objekt zastřešený sedlovou střechou.

Základové konstrukce

Založení objektu je navrženo jako plošné na základových pasech stávajících. Takový je předpoklad. Geologický průzkum oblasti nebyl proveden, přesto lze usuzovat na dostatečnou únosnost zeminy v úrovni základové spáry. Předběžně byla určena únosnost základové půdy na hodnotu 150kPa.

Svislé nosné konstrukce

Stávající část objektu je postavena zděnou technologií pro nosné obvodové stěny. Předpokládá se, že se v rámci rozsahu stávajících svislých stěn nevyskytují trhliny ani jiné dislokace a dutiny. V případě zjištěného jiného stavu v rámci stavebních prací bude situace řešena na místě. Stavebně technický průzkum nebyl proveden, pevnost zdiva tedy nebyla exaktně stanovena. Lze však předpokládat na základě stavu a stáří budovy, že zdivo svislých nosných konstrukcí není degradováno. V rámci realizace zajistí zhotovitel stavby sondy a po odkrytí omítky na obvodových a středních nosných stěnách bude dle ČSN 73 0038 pevnost odborně odhadnuta osobou odborně způsobilou

Nové svislé nosné konstrukce budou tvořeny jako zděná stavba z tvárnic pro obvodové i vnitřní zdivo. Zdivo bude vyzdženo na tenkovrstvou maltu dle doporučení dodavatele. Budou dodrženy zásady napojování a požadovaných konstrukčních detailů dodavatele technologie. Musí být dodrženy zásady skladování materiálu a technologická kázeň při provádění dle požadavků dodavatele systému.

Vodorovné nosné konstrukce

Jako stropní konstrukce nad 1.NP je provedena dřevěná stropní konstrukce.

Střešní konstrukce

Nosnou konstrukci střechy bude tvořit dřevěný krov sedlového tvaru. Nosná konstrukce se bude skládat ze středních vaznic, pozednice a krokví na nich uložených.

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků konstrukce

Viz následující statický výpočet.

vypracováno dle ČSN EN 1990 a 1991			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ (G)			
OSTATNÍ STÁLÉ			$g_e = 1,35$
Střešní konstrukce - šikmá střecha	tl. [m]	ρ [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]
Krytina	-	-	0,550
Dřevěný záklop	0,03	6	0,180
Latě + kontralatě	-	-	0,050
Tepelná izolace	0,36	0,4	0,144
SDK desky	-	-	0,250
Podvěsné zatížení	-	-	0,100
CELKEM			1,274
* vlastní tíha nosné konstrukce je započítána zvlášť			
* do zatížení je započítána vlastní tíha FVE			

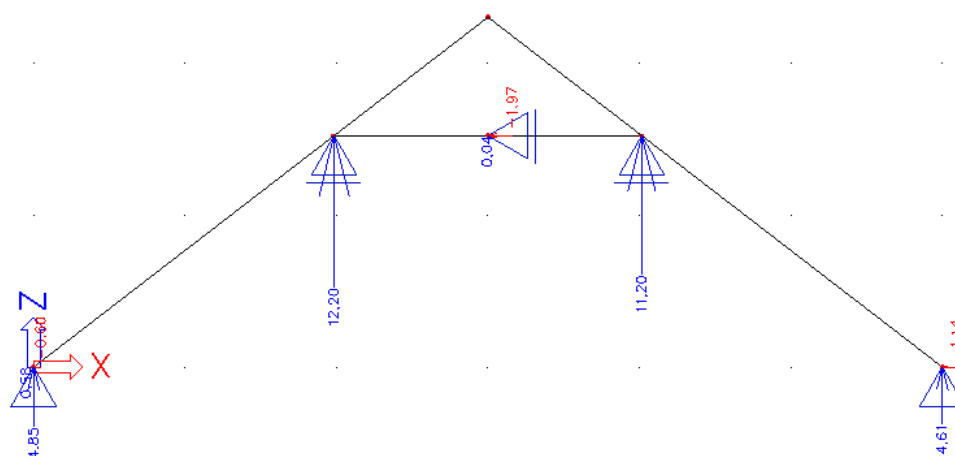
			vypracováno dle ČSN EN 1990 a 1991	
STÁLÉ ZATÍŽENÍ (G)				
Stropní konstrukce	tl. [m]	ρ [kN/m ³]	g _k [kN/m ²]	
Nášlapná vrstva	-	-	0,200	
Roznášecí vrstva	0,06	23	1,380	
Kročejová izolace	0,05	0,5	0,025	
SDK desky	-	-	0,350	
Zatížení technologiemi	-	-	0,250	
Podvěsné zatížení	-	-	0,100	
CELKEM			2,305	
* vlastní tíha nosné stropní konstrukce je započítána zvlášť				

PROMĚNNÉ DLOUHODOBÉ ZATÍŽENÍ (Q)				
UŽITNÉ			$\gamma_Q = 1,5$	
Strop			q_k [kN/m²]	
Užitné - kategorie A			1,500	
CELKEM			1,500	

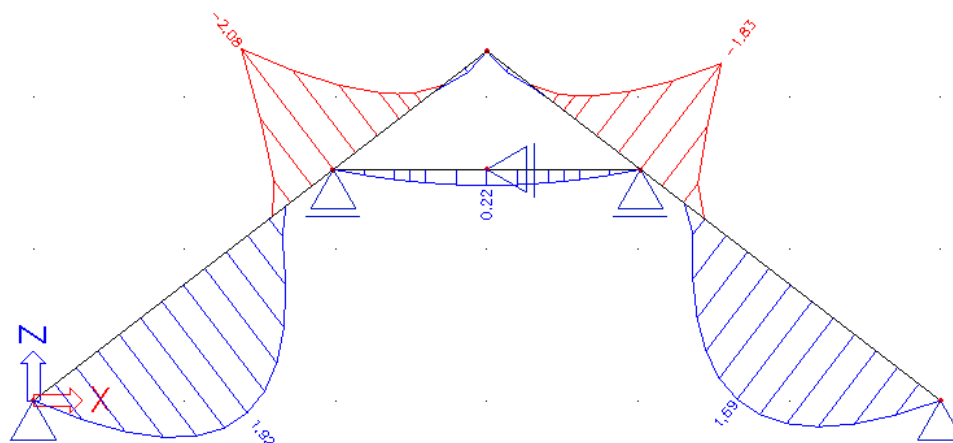
Zatížení větrem	
☐ Větrová oblast I.	0. moře
☒ Větrová oblast II.	I. jezera a plochá krajina
☐ Větrová oblast III.	II. nízká vegetace, izol. přek.
☐ Větrová oblast IV.	III. rovnoměrné pokrytí přek.
☐ Větrová oblast V.	IV. min. 15% pokryto budovami nad 15m

Statický výpočet

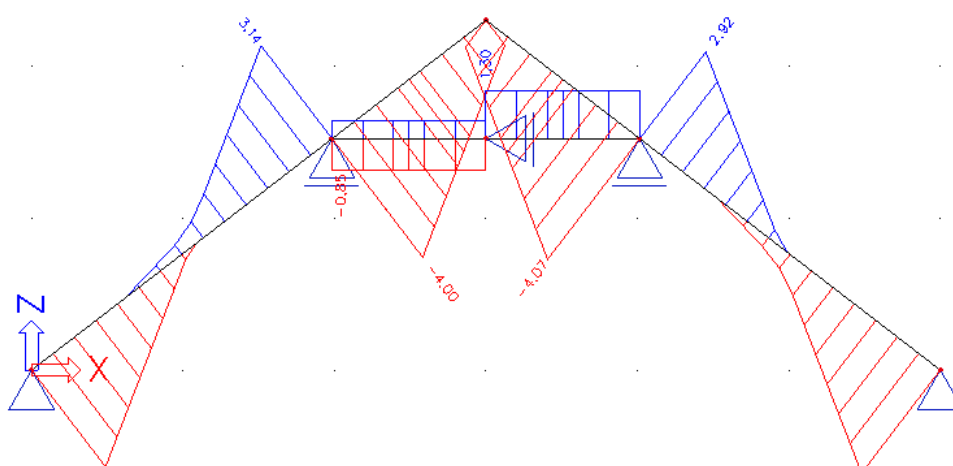
Návrh a posouzení prvků střešní konstrukce



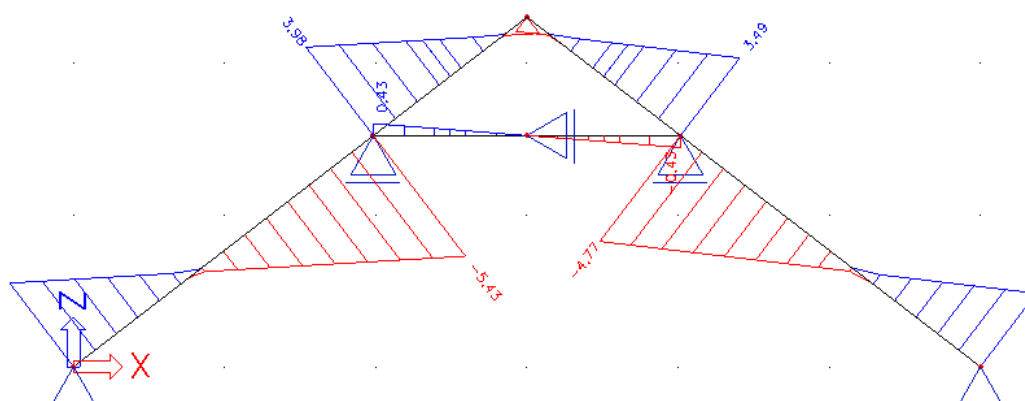
Obr. 01 – Průběh reakcí na konstrukci (kN)



Obr. 02 – Průběh ohybových momentů na konstrukci (kNm)

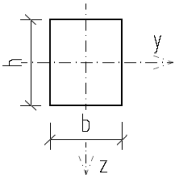


Obr. 03 – Průběh normálových sil na konstrukci (kN)

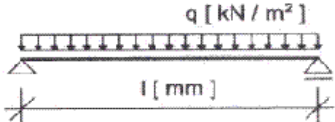


Obr. 04 – Průběh posouvajících sil na konstrukci (kN)

Posouzení krokve			
Průřezové charakteristiky prvku			
h	0,18	[m]	
b	0,08	[m]	
A	0,012	[m ²]	
W _y	0,0003	[m ³]	
I _y	0,0000225	[m ⁴]	
i _y	0,0433013	[m]	
e	0,03	[m]	
I	2,50	[m]	
Materiálové charakteristiky prvku			
E _{0,05}	7400,00	[MPa]	
f _{m,0,k}	19,00	[MPa]	
f _{m,0,d}	13,15	[MPa]	
f _{c,0,k}	20,00	[MPa]	
f _{c,0,d}	13,85	[MPa]	
f _{v,0,k}	2,30	[MPa]	
f _{v,0,d}	1,59	[MPa]	
Vnitřní síly			
M _{y,d}	2,08	[kNm]	
N _d	4	[kN]	
V _d	5,43	[kN]	
Napětí			
σ _{m,0,d}	7,33	[MPa]	
σ _{c,0,d}	0,33	[MPa]	
τ _{v,d}	0,68	[MPa]	
Posouzení M+N			
	0,56	<	1,00
$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$			
VYHOVUJE			
Posouzení V			
	0,68	<	1,59
VYHOVUJE			

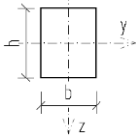
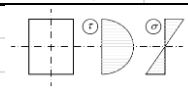


Jako krokve budou použity prvky o dimenzích 120/140 mm z řeziva pevnostní třídy C24 po osové vzdálenosti cca 1,0m. Je nutné určit stav nosné konstrukce dřevěných prvků. V případě nutnosti bude prvek zpříložkován fošnou dle místního šetření. Jako kleštiny budou použity párové prvky o dimenzích 2x80/160 mm z řeziva C24. Jako sloupek krovu bude proveden prvek 140/140 mm z řeziva C24. Jako vaznice bude použit prvek o dimenzích 140/180 mm z řeziva C24. Vaznice bude zesílena ocelovým profilem U160 z oceli S235. Pod sloupky krovu bude umístěna dvojice ocelových profilů 2xI240 z oceli S235. Nutností je ověřit, zda nebudou nové ocelové průvlaky uloženy nad otvorem, pokud tomu tak bude, je nutné vyztužit překlad nad otvorem dvojicí profilů 2xI200 z oceli S235.

Zatížení stálé (kNm ⁻²)			Kombinace zatížení		
g_k	γ_f	g_d	Únosnost	2,73	(kNm ⁻²)
1,40	1,35	1,89	Použitelnost	1,96	(kNm ⁻²)
Zatížení nahodilé (kNm ⁻²)					
q_k	γ_f	q_d			
0,56	1,5	0,84			
Zatěžovací šířka		3,00 m			
Rozpětí		4,30 m			
E	I _y	W _y	M _{ysd}	V _{sd}	Výběr profilu
MPa	mm ⁴	mm ³	kNm	kN	Ocel S235
210000	9250000	138000	18,93	17,61	Profil U160
M _{yrd}	32,43 kNm		>	M _{ysd}	18,93 kNm
vyhovuje				Využití	58,37 %
A	Počet prof.	V _{sd}	Třída průřezu		1
mm ²	(ks)	kN	Typ výpočtu		plastický
2400	1	17,6085			
Celkový průhyb			(1/319)	w =	13,48 mm
Limitní průhyb			(1/250)	w _{lim} =	17,20 mm
w =	13,48 mm		<	w _{lim} =	17,20 mm
vyhovuje				Využití	78,34 %

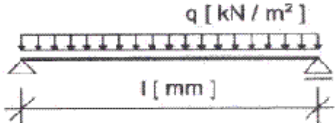
Návrh a posouzení stropní konstrukce nad 1.NP

Jako stávající trámy jsou provedeny prvky o dimenzích 170/230 mm z řeziva neznámé pevnosti. Předpokládá se osová vzdálenost 850 mm maximálně. Tato skutečnost musí být ověřena.

Zatížení stálé (kNm ⁻²)			Kombinace zatížení			
g_k	γ_f	g_d	Únosnost	4,95	(kNm ⁻²)	
2,00	1,35	2,70	Použitelnost	3,50	(kNm ⁻²)	
Zatížení nahodilé (kNm ⁻²)						
q_k	γ_f	q_d				
1,50	1,5	2,25				
Zatěžovací šířka		0,85 m				
Rozpětí		4,80 m				
$E_{0,05}$	$f_{m,0,k}$	K_{mod}	$f_{m,0,d}$	M_{sd}	b	h
MPa	MPa	-	MPa	kNm	mm	mm
12600	28	0,8	17,92	12,12	170	230
$\sigma_{m,0,d} =$		8,08 MPa	<	$f_{m,0,d} =$		17,92 MPa
vyhovuje				Využití		45,12 %
$f_{v,k}$	k_{mod}	$f_{v,d}$	V_{sd}			
MPa	-	MPa	kN			
3,00	0,9	1,86	10,10			
$\tau_{v,d} =$		0,39 MPa	<	$f_{v,d} =$		1,86 MPa
vyhovuje				Využití		20,80 %
Průhyb od stálého zatížení				$w_g =$	5,41 mm	
Průhyb od užiténého zatížení				$w_q =$	4,06 mm	
Celkový průhyb s dotvarováním				$w =$	12,85 mm	
Limitní průhyb			(1/250)	$w_{lim} =$	19,20 mm	
$w =$	12,85 mm		<	$w_{lim} =$	19,20 mm	
vyhovuje				Využití		66,93 %

Návrh a posouzení překladů nad otvory

Jako překlady v bouraných otvorem bude provedena sestava 4x140 z oceli S235.

Zatížení stálé (kNm ⁻²)			Kombinace zatížení		
g_k	γ_f	g_d	Únosnost	14,25	(kNm ⁻²)
5,00	1,35	6,75	Použitelnost	10,00	(kNm ⁻²)
Zatížení nahodilé (kNm ⁻²)					
q_k	γ_f	q_d			
5,00	1,5	7,50			
Zatěžovací šířka		1,50 m			
Rozpětí		4,00 m			
E	I _y	W _y	M _{ysd}	V _{sd}	Výběr profilu
MPa	mm ⁴	mm ³	kNm	kN	Ocel S235
210000	5730000	95400	42,75	42,75	Profil I140
M _{yrd}	89,68 kNm		>	M _{ysd}	42,75 kNm
vyhovuje				Využití	47,67 %
A	Počet prof.	V _{sd}	Třída průřezu		1
mm ²	(ks)	kN	Typ výpočtu		plastický
1830	4	42,75			
Celkový průhyb		(1/385)	w =	10,39 mm	
Limitní průhyb		(1/250)	W _{lim} =	16,00 mm	
w =	10,39 mm		<	W _{lim} =	16,00 mm
vyhovuje				Využití	64,93 %

Podmínky pro zajištění stability konstrukce

Základové konstrukce lze zatížit tlakem až po jejich dostatečném vytužení a vytvrdnutí. Tuhost stavby je dále zajištěna charakterem jednotlivých nosných konstrukcí, jejich tuhostí a konstrukčním řešením.

Návrh neobvyklých konstrukcí, detailů, postupů

V konstrukci se žádné neobvyklé detaily ani postupy nevyskytují. Během provádění se musí dodržovat technická doporučení výrobce technologie.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Po provedení výkopových prací je nutno sondami určit a ověřit únosnost základové půdy. Před zakrýváním jednotlivých nosných konstrukcí bude přizván projektant k ověření správnosti provedení detailů. Především se jedná o základové konstrukce a detaily dřevěné části konstrukce stropu, stěn a krovu. V této fázi projektové dokumentace nebyl proveden návrh spojů! Bude řešeno v další fázi projektové dokumentace!

Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací

Při provádění bouracích prací je nutno dodržovat veškeré normy, předpisy a vládní nařízení, týkající se bezpečnosti práce, např. nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a z tohoto nařízení zejména: bourací práce, při nichž jsou dotčeny nosné prvky stavební konstrukce, se smí provádět pouze podle technologického postupu stanoveného v dokumentaci bouracích prací. Při bouracích pracích, pro něž se dokumentace bouracích prací podle zvláštního právního předpisu nezpracovává, zajistí zhotovitel stavby zpracování technologického postupu na základě provedeného průzkumu stávajícího stavu bourané stavby, jejího statického posouzení a zjištění vedení, popřípadě staveb a zařízení technického vybavení a stavu dotčených sousedních staveb. Na základě statického posouzení se zajišťuje, aby v průběhu prací nedošlo k nekontrolovanému porušení stability stavby nebo její části. O provedeném průzkumu vyhotoví zhotovitel stavby zápis.

Průzkumem zjištěné podzemní prostory, například dutiny, studně nebo jiné podzemní objekty, musí být před zahájením bouracích prací zasypány nebo jiným způsobem zajištěny.

Jsou-li v průběhu bouracích prací zjištěny skutečnosti, které nebyly průzkumem podle výše uvedeného odhaleny, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu přizpůsobení technologického postupu těmto skutečnostem tak, aby vždy byla zajištěna bezpečnost prováděných prací.

Zhotovitel zajistí, aby při provádění bouracích prací bylo provedeno statické zajištění sousedních staveb způsobem stanoveným v dokumentaci bouracích prací, popřípadě v technologickém postupu tak, aby nebyla ohrožena jejich stabilita.

Dočasné stavební konstrukce zřízené uvnitř bourané stavby nebo na jejich vnějších stranách nesmějí být zatěžovány vybouraným materiálem ani nesmí být přes ně strháván materiál z bourané stavby, pokud nejsou k tomu účelu navrženy. Materiál z bourané části stavby je nutno průběžně odstraňovat, aby nedošlo k přetížení podlah nebo stropních konstrukcí následkem jeho nahromadění. Bourací práce nesmí být přerušeny, pokud není zajištěna stabilita těch částí bourané konstrukce, které nebyly dosud strženy. Tento požadavek platí i v případě neplánovaného přerušování bouracích prací, například z důvodu náhlého zhoršení povětrnostní situace. Bourání střešní konstrukce nebo krovů strháváním pomocí lan a tažných strojů smí být prováděny pouze tehdy, jestliže byla učiněna opatření k zajištění stability zbývajících konstrukcí a částí stavby. Není-li zajištěna dostatečná únosnost konstrukcí bourané stavby, provádějí se bourací práce ze samostatné pomocné konstrukce. Při ručním bourání smějí být konstrukční prvky odstraněny pouze tehdy, nejsou-li zatíženy. Při bourání zdí, které stabilizují vystupující konstrukce, například balkony nebo arkýře, je nutno zajistit tyto konstrukce tak, aby nedošlo k nežádoucí ztrátě jejich stability. Při ručním bourání nosných konstrukcí se musí postupovat zásadně vertikálním směrem shora dolů. Postupné bourání staveb postavených panelovou technologií se smí provádět až po rozpojení jednotlivých panelů a po předchozím zajištění jejich stability. Ruční bourání stropů s dřevěnou nosnou konstrukcí se smí provádět tehdy, jsou-li zdi nad ní odstraněny, nosné prvky jsou odkryty a ze stropů je odklizen vybouraný materiál. Stropní prvky je nutno před uvázáním na zdvihací zařízení uvolnit od ostatních konstrukcí. Bourání klenby uvolněním části konstrukce, která ji zajišťuje, lze provádět pouze strojním způsobem a je-li zajištěno, že zřícením klenby nedojde k ohrožení fyzických osob.

Bourání otvorů v nosných stěnách je nutno provádět tak, že bude vysekána vodorovná drážka pro vložení ocelového překladu a to tak, aby i po vysekání drážky byla vždy minimálně $\frac{1}{2}$ tl. stěny nosná. Poté bude překlad uložen v délce min 150 mm (pokud není v dokumentaci uvedeno jinak) na betonové lože C25/30 – XC1 tl. min 150 mm. Aktivaci překladu nutno provést uklínováním ocelovými klíny proti stěně nad překladem, případně vyplněním tohoto prostoru vysokopevnostní rozpínavou maltou. Po osazení a aktivaci překladu lze vybourat drážku pro vložení druhého překladu za dodržení stejných

podmínek jako u předchozího překladu (tedy délka uložení 150 mm do betonového lože, aktivace uklínováním). Při bourání otvoru šířky větší než 3,5m nutno konstrukčně podepřít zdívo nad překladem.

Seznam použitých podkladů, ČSN, odborné literatury a software

Normové podklady

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí (normová řada)

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

Betonové konstrukce

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí (normová řada)

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Dřevěné konstrukce

ČSN EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí (normová řada)

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Zděné konstrukce

ČSN EN 1995 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (normová řada)

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Tento dokument byl zpracován s největší péčí a s využitím nejnovějších odborných informací a znalostí. Veškerá zákonná i hmotná odpovědnost při nerespektování výše uvedeného, se přenáší na realizační firmu.