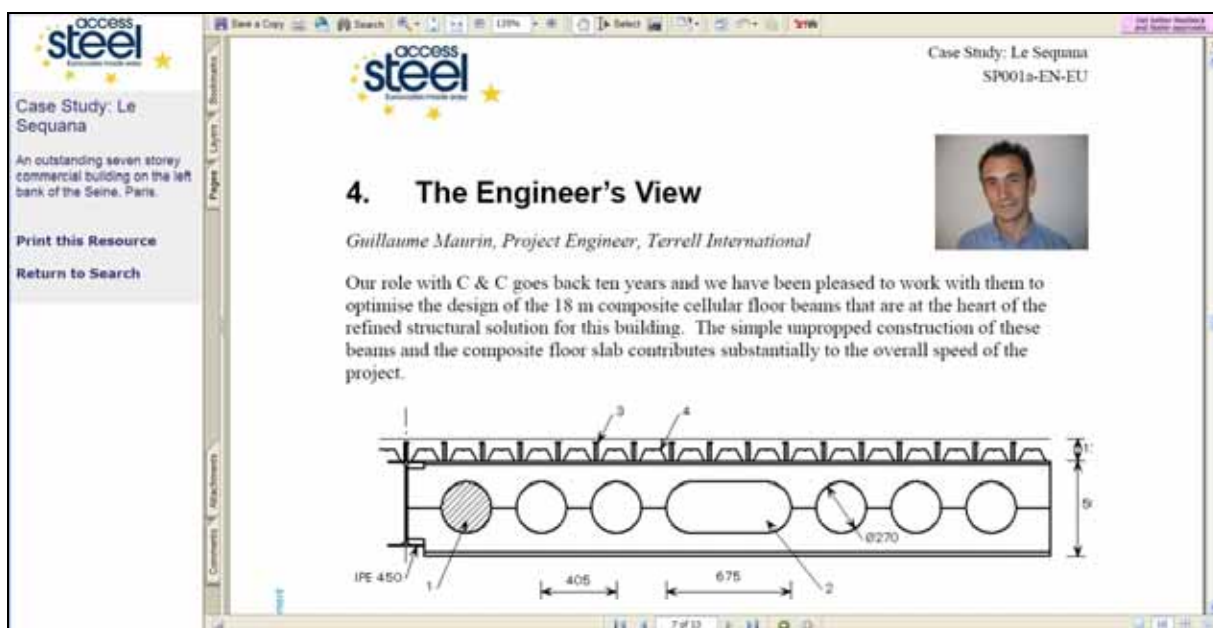


# MATERIÁLY PROJEKTU ACCESS STEEL

František Wald, Zdeněk Sokol

## 1. Projekt STEEL

V projektu STEEL (Supranational tool for enhancement of the Eurocodes) byl připraven internetový informační systém pro podporu navrhování stavebních ocelových konstrukcí všemi specialisty v oboru. Systém obsahuje informace pro jednoduchý a spolehlivý návrh základních typů běžných objektů: patrových budov, hal a bytových staveb. Samostatně je vyčleněna problematika ekonomického řešení požární ochrany. Materiály, které by zabraly asi 600 textových stran, sestávají z 50 modulů základních informací a 50 modulů s podrobnými řešenými příklady. Projekt navazuje na výuku ocelových konstrukcí ESDEP (European Steel Design Educational Programme) a jej rozšiřující materiály evropské výukové soustavy Leonardo, viz [1], a využívá první části soustavy evropských norem EN 1993-1-1:2005, navrhování ocelových konstrukcí, a EN 1994-1-1:2005, Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí. Práce byly podpořeny networkem EUREKA eContent Programme. Partnery projektu byly SCI Londýn, CTICM Paříž, RWTH Aachen, SBI Stockholm a Labein Madrid. Univerzita v Sheffieldu, Polytechnika v Timișoare a České vysoké učení technické v Praze pomohly ve vybraných oblastech jako experti na požární odolnost a tenkostěnné konstrukce. Projekt sponzorovali evropští výrobci oceli, např. Arcelor, Corus, Peine Träger, Ruukki, Voest Alpine, SSAB a Dillinger Hütte GTS.



Obr. 1 Příklad konstrukčního řešení - Le Sequana

Na semináři v Bruselu dne 13. června 2006 byl slavnostně zahájen provoz první části systému Access STEEL. Celý systém má být funkční od října 2006. Z České republiky mělo příležitost se semináře zúčastnit šest zástupců z praxe a studentů doktorského studia. Informace jsou k dispozici v angličtině, němčině, francouzštině a ve španělštině. Na přeložení do dalších evropských jazyků a upřesnění řešení podle místních podmínek a zvyklostí navazují další projekty. Jedním z nich je i projekt SEFIE (Steelbiz as an Electronic Forum for Implementation of the Eurocodes for steel construction) networku EUREKA, jehož je partnerem i ČVUT v Praze. Projekt se zaměřuje právě na harmonizaci využití Access STEEL v evropských zemích a na možnosti diskusního fóra v oblasti navrhování ocelových konstrukcí.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'access steel' website. The page title is 'Scheme Development: Integrated beams for multi-storey buildings for commercial and residential use'. The main heading is '3. Initial Design Aspects'. The text explains that the structural design depends on the form and span of the floor, and two generic design cases are considered: integrated IFB beams or slim floor beams comprising HE sections. Table 3.1 provides data for the span of slim floor beams comprising HE sections and welded bottom plate.

Span of slab (m)	Maximum span of slim floor beam (m)			
	5	6	7	8
5	HE 200A	HE 240A	HE 280A	HE 300A
6	HE 240A	HE 280A	HE 300A	HE 280A
7	HE 280A	HE 300A	HE 280B	HE 300B
8	HE 280A	HE 280B	HE 300B	HE 320B

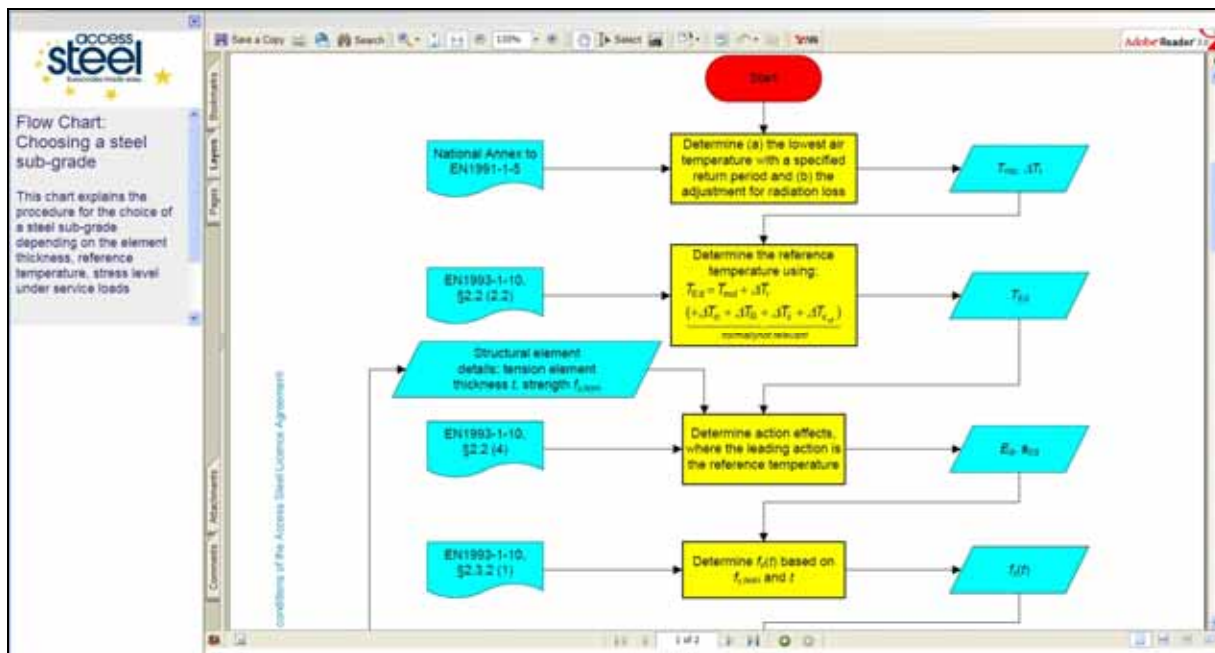
Small text at the bottom of the table: 'All data for slab depth equal to the beam depth, plus 50 mm. 5. 18 mm thick isolated plate in 180 mm offset from the HE profile.'

Obr. 2 Příklad koncepčního návrhu – Integrovaný nosník

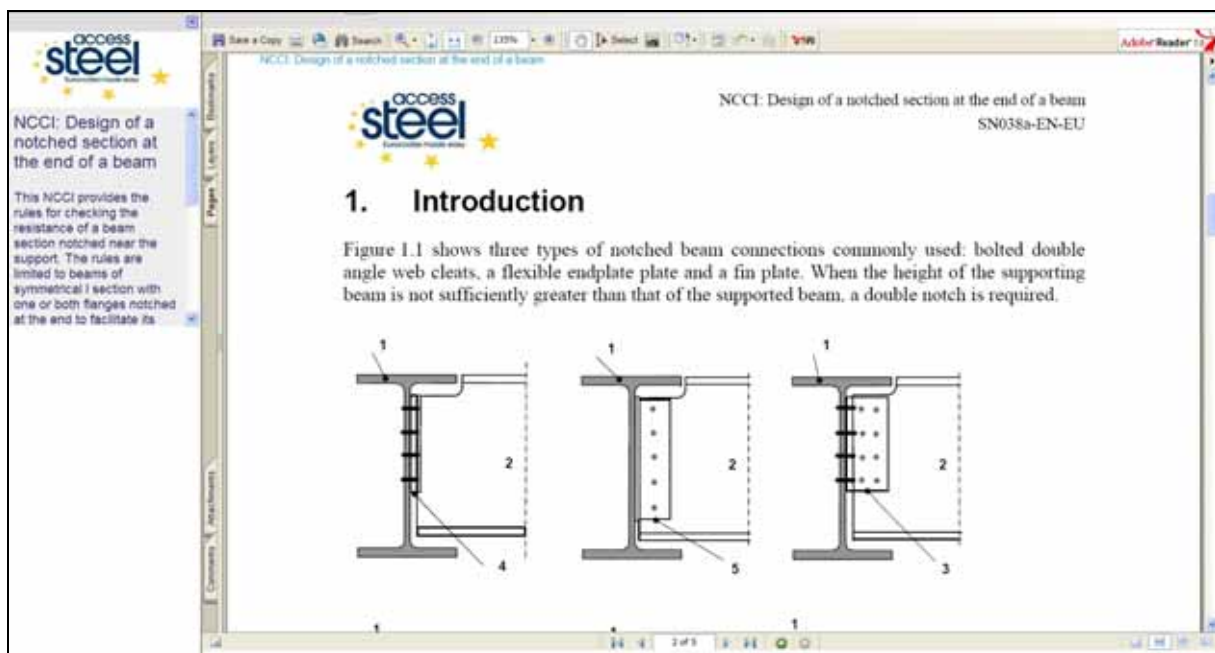
## 2. Materiály projektu

Internetové rozhraní projektu, viz [www.access-steel.com](http://www.access-steel.com) [2], podporuje základní rozhodování investorů, kreativní tvorbu architektů a koncepční i podrobný návrh konstrukce statiky. Pro investory jsou připraveny základní konstrukční, viz obr. 1, a finanční údaje. Architektury projekt provádí po ekonomicky úspěšných a architektonicky zajímavých a odvážných aplikacích a po možnostech moderních ocelových a spřažených ocelobetonových konstrukcí, viz obr. 2. Učební texty pro statiky jsou založeny na souboru vývojových diagramů, viz obr. 3 [3]. Vývojové diagramy umožňují přehledné seznámení s postupem návrhu a posouzení daného zadání. V další rovině informují i o podrobném řešení, kde seznamují terminologií a značením v evropských normách a odkazují na řešení v jednotlivých člancích dokumentů. Jednotná podpora sdílení dat umožňuje snadný přístup k dalším doplňujícím informacím NCCI (Non-conflicting Complementary Information), datům a tabulkám, viz obr. 4 a příloha A, která uvádí překlad doplňující informace pro předběžný návrh

připoje deskou na stojině nosníku. V normě zestručněné texty jsou doplněny komentáři. Postup řešení, vytčený ve vývojových diagramech, je dokumentován na řešených příkladech. Část řešených příkladů je interaktivní a umožňuje modifikovat vstupy podle požadavků uživatele. Tab. 1 shrnuje pracovní názvy dokumentů, které byly dostupné v době přípravy projektu, pro návrh patrových budov, tab. 2 pro návrh hal, tab. 3 pro návrh bytových objektů a tab. 4 pro návrh požárního řešení.



Obr. 3 Příklad vývojového diagramu – Výběr oceli



Obr. 4 Příklad doplňující informace - Návrh oslabení konce nosníku

Tab. 1 Materiály pro návrh patrových budov

**Průvodce řešením**

1101	Průvodce komerční budovou
1102	Příklad řešení 1 - Le Sequana
1103	Příklad řešení 2 - Kista Science Tower
1104	Příklad řešení 3 - Place d'Iena, Paříž
1105	Příklad řešení 4 - Paternoster Square, Londýn
1107	Příklad řešení 6 - Chamber of Commerce, Lucembur
1108	Příklad řešení 7 - ING Headquarters, Amsterdam
1109	Příklad řešení 8 - Hotel, Bilbao

**Koncepční návrhy**

1201	Tvar a funkce
1202	Hlavní informace
1203	Umístění
1205-1	Koncepce instalací - přehled
1205-2	Instalace v objektu
1206-1	Udržitelný rozvoj - přehled
1206-2	Činitele ovlivňující udržitelný rozvoj
1207	Požární odolnost
1210	Konstrukční řešení
1211	A – Ocelobetonové desky; B – Předepnuté desky; C – Stropní nosníky; D – Integrované nosníky E – Průvlaky; F – Otvory ve stojině
1212	Svislé prvky
1213	Ekonomika výběru konstrukce

**Vývojové diagramy**

1301	Zatížení větrem patrových budov
1303	Kombinace zatížení pro patrové budovy
1304-5	Analýza prutových posuvných a neposuvných konstrukcí
1306	Výběr oceli
1307	Návrh spřažené ocelobetonové desky
1309	Návrh spřaženého ocelobetonového nosníku
1310	Návrh ocelového stropního nosníku
1313	Návrh nespraženého sloupu
1315	Návrh spřaženého ocelobetonového sloupu
1316	Návrh svislých ztužidel
1320	Kloubový přípoj deskou na stojině nosníku
1321	Kloubový přípoj čelní deskou
1322	Příložky sloupu pro osovou sílu a moment
1323	Patky zatížená pouze normálovou silou
1324	Analýza vyztužených a neposuvných prutových soustav
1326	Ocelové nosníky
1328	Spřažené nosníky

**Doplňující informace**

1401	Výpočet rámců pro prutové soustavy
1402	Svislé a vodorovné limity deformací
1403	Vzpěrné délky sloupů
1405	Klopení sloupů
1406	Návrh nosníku s klopením
1408	Výpočet kritického momentu při klopení nosníků
1409	Vzpěrná délka konzoly, klasické řešení
1410	Vzpěrná délka nosníku s konzolou, běžné případy
1412	Momenty ve sloupech kloubových prutových soustav
1414	Návrhový model kloubových přípojů čelní deskou A: Návod na konstrukční řešení; B: Únosnost ve smyku; C: Únosnost při působení vazebných sil
1415	Návrhový model kloubových přípojů deskou na stojině nosníku A: Konstrukční řešení; B: Únosnost ve smyku; C: Únosnost při působení vazebných sil
1417	Návrhový model pro příložky sloupu bez kontaktu
1417A	Předběžný návrh příložek sloupu bez kontaktu
1419	Návrhový model kloubové patky zatížené normálovou silou
1421	Účinný průřez nosníku bez pásnice
1422	Vzpěrná únosnost úhelníků a U a T profilů
1423	Únosnost přípojů úhelníků a U a T profilů
1424	Vliv excentricity přípojů u úhelníků a U a T profilů
1425	Zásady návrhu nevyztužených otvorů ve stojině nosníků
1426	Zásady návrhu vyztužených otvorů ve stojině nosníků
1427	Kroucení, průřezové veličiny a napětí

1428	Vibrace
1431	Dimenzování ocelových nosníků
1432	Dimenzování spřažených ocelobetonových nosníků
1433	Dimenzování ocelových sloupů
1434	Dimenzování spřažených ocelobetonových sloupů
1438	Příložky sloupů bez požadavku na plnou tuhost
1439	Návrhový model kloubových příložek na sloupu
1440	Jednoduché konstrukce
1441	Zjednodušený návrh ztužidel
1442	Konstrukční celistvost, robustnost a vazebné síly
<b>Řešené příklady</b>	
1701	Výpočet součinitele zvýšení zatížení při dosažení ztráty stability
1702	Výběr typu oceli
1704	Prostě uložený spřažený ocelobetonový nosník
1705	Prostě uložený spřažený ocelobetonový průvlak
1706	Prostě uložený nosník vodorovně držený v místě zatížení
1712	Kloubový sloup s mezilehlým držením
1713	Vodorovná tuhost prutové soustavy
1714	Vazebné síly a zabránění neproporčitému kolapsu
1715	Přípoj nosníku s průvlakem deskou na stojině
1716	Přípoj nosníku se sloupem čelní deskou
1717	Příložky na sloupu bez kontaktu
1718	Patky sloupu namáhaná normálovou silou
<b>Interaktivní řešení příklady</b>	
1751	Prostě uložený nosník bez klopení
1752	Prostě uložený nosník s klopením
1753	Spřažená ocelobetonová podlahová deska
1754	Nosník s koncovými momenty a klopením
1755	Kloubový sloup průřezu H a RHS
1756	Průběžný sloup průřezu H a RHS

Tab. 2 Materiály pro návrh hal

#### **Průvodce řešením**

2101	Průvodce halou
2102	Příklad řešení 1 – Konstrukce z válcovaných profilů, plastický návrh
2103	Příklad řešení 2 - Eluz building, Francie
2104	Příklad řešení 3 - Airforge building, Pamiers, Francie
2105	Příklad řešení 4 – Konstrukce s příhradovým nosníkem

#### **Koncepční návrhy**

2201	Přehled variant hlavní nosné konstrukce
2202	Návrh koncepce vaznicové a bezvaznicové skládané střechy
2203	Návrh koncepce panelové střechy
2204	Návrh koncepce skládané stěny
2205	Návrh koncepce panelové stěny
2206	Tvary a funkce vaznic a příčníků stěn
2207	Návrh koncepce haly ze svařovaných průřezů
2208	Návrh koncepce haly s příhradovými vazníky
2209	Detaily konstrukce z válcovaných průřezů
2212	Přehled o požární spolehlivosti
2215	Koroze
2216	Dilatace
2217	Zesilování stěn sloupů

#### **Vývojové diagramy**

2301	Zjednodušené stanovení účinků zatížení větrem a imperfekci
2302	Stanovení zatížení a jeho rozhodujících kombinací
2303	Plastická globální analýza rámu a posouzení průřezů 1. třídy
2304	Pružná globální analýza pro průřezy 2., 3. nebo 4. třídy
2306	Ověření vzpěru prutové konstrukce z roviny
2307	Analýza podélných a příčných větrových nosníků v průmyslové hale
2308	Analýza štítových stěn
2310	Plastický návrh prvku s konstantní výškou, sloupu nebo nosníku
2311	Plastický návrh prvku s náběhem
2312	Pružný návrh prvku s konstantní výškou, sloupu nebo nosníku
2314	Návrh vyztužení prutové konstrukce
2315	Návrh rámových rohů

2316	Návrh styčnicků ve vrcholu rámu
2317	Návrh vetknuté patky
2318	Návrh kloubové patky
2323	Návrh styčnicků příhradových nosníků z uzavřených profilů
2324	Návrh montážního styku tlačeného pásu
2325	Návrh montážního styku pásů z uzavřených profilů
2326	Návrh vaznic
<b>Doplňující informace</b>	
2401	Analýza vazníků
2402	Návrh nesymetrických prvků zatížených osovou silou a momentem
2403	Tuhost základů pro globální analýzu
2404	Pružná analýza prutové konstrukce
2405	Plastická analýza prutové konstrukce
2407	Kritická síla a moment prutu s drženou taženou pásnicí
2408	Vzpěrné délky tlačených prvků, včetně případů nezahrnutých v Eurokódu
2409	Návrhový model rámových rohů
2410	Návrhový model styčnicků ve vrcholu rámu
2411	Návrhový model kloubových patek
2412	Návrhový model vetknutých patek
2413	Návrhový model montážního styku pásů z uzavřených profilů
2414	Návrhový model styčnicků příhradových nosníků z uzavřených profilů
2415	Výhody pláštů zvyšujících vodorovnou tuhost
2416	Praktické limity deformací průmyslových budov
2417	Jednoduché metody pro účinky druhého řádu prutových soustav
2418	Návrh vyztužení rámu
2419	Tabulky pro klasifikaci válcovaných průřezů
2420	Ověření stability nesymetrických průřezů z roviny
<b>Řešené příklady</b>	
2701	Stanovení zatížení na plášť budovy
2702	Plastický návrh jednolodního rámu s válcovanými průřezy 1. třídy
2703	Pružný návrh jednolodního rámu s válcovanými průřezy 2. a 3. třídy
2704	Pružný návrh jednolodního rámu se svařovanými průřezy 4. třídy
2705	Příhradové střechy s malým sklonem
2706	Rámový roh čelní deskou s náběhem
2707	Kloubová patka
2708	Uložení příhradového nosníku
2709	Styčníky vyztužení
2710	Průřezy válcovaných vaznic
2711	Návrh nosníků štítové stěny

Tab. 3 Materiály pro návrh bytových objektů

#### **Průvodce řešením**

3101	Průvodce po bytových objektech
3102	Příklad řešení 1 - Almere Housing, Holandsko
3103	Příklad řešení 2 - Rezidence Esmeradla, Rheims, Francie
3104	Příklad řešení 3 - Energeticky úsporné byty, Tuusula, Finsko
3105	Příklad řešení 4 - Fulham, Spojené království
3106	Příklad řešení 5 - Deansgate, Manchester, Spojené království
3107	Příklad řešení 6 - Rumunský systém lehkých objektů
3108	Příklad řešení - The OpenHouse system, Švédsko
3108	Příklad řešení 7 - Annestad, Malmö
3109	Příklad řešení 8 - Raines Court, Londýn
3110	Příklad řešení - Isozaki Atea Bilbao, Španělsko
3111	Příklad řešení - The Arabianranta Project, Helsinky

#### **Koncepční návrhy**

3201	Dodávka lehkých ocelových bytových konstrukcí
3202	Návrh technického zařízení pro lehké ocelové bytové konstrukce
3203	Upozornění na základy pro lehké ocelové bytové konstrukce
3204	Lehké ocelové bytové konstrukce - základy
3205	Lehké ocelové bytové konstrukce - stěny
3206	Lehké ocelové bytové konstrukce - podlahy
3207	Lehké ocelové bytové konstrukce - střechy
3208	Lehké ocelové bytové konstrukce - smíšený návrh
3209	Lehké ocelové bytové konstrukce - požární návrh
3210	Lehké ocelové bytové konstrukce - tepelná technika

3211	Lehké ocelové bytové konstrukce - akustika
3212	Lehké ocelové bytové konstrukce - technická zařízení
3213	Lehké ocelové bytové konstrukce - životní prostředí
<b>Vývojové diagramy</b>	
3301	Výpočet efektivních průřezových charakteristik tenkostěnných otevřených průřezů
3302	Návrh tenkostěnných ocelových prvků v tlaku
3303	Návrh tenkostěnných ocelových prvků v tahu
3304	Návrh tenkostěnných ocelových prvků v ohybu, včetně mezního stavu použitelnosti
3305	Návrh tenkostěnných ocelových prvků při kombinaci namáhání
3307	Návrh šroubovaných přípojů tenkostěnných prvků
<b>Řešené příklady</b>	
3701	Výpočet efektivních průřezových charakteristik tenkostěnného průřezu U v ohybu
3701b	Výpočet efektivních průřezových charakteristik tenkostěnného průřezu U v tlaku
3702	Návrh tenkostěnného ocelového průřezu U v tlaku
3703	Návrh tenkostěnného ocelového průřezu U v tahu
3704	Návrh tenkostěnného ocelového průřezu U v ohybu
3705	Návrh tenkostěnného ocelového průřezu U při kombinaci tlaku a ohybu k jedné ose
3706	Posouzení mezního stavu použitelnosti nosníku z tenkostěnného ocelového průřezu U
3707	Návrhová únosnost šroubového spojovacího prostředku tenkostěnného ocelového plechu

Tab. 4 Materiály pro požární návrh konstrukcí

**Průvodce řešením**

4101	Průvodce hlavními otázkami požárního inženýrství
4102	Krytý fotbalový stadión ve městě Rauma, Finsko
4103	State Street Bank, Lucembursko
4104	ProfilARBED administrativní budova v Esch-sur-Alzette, Lucembursko
4105	KölnArena, Německo
4106	Bilbao Exhibition Centre, Španělsko
4107	City gate Dusseldorf, Německo
4108	Montážní závod na Airbus A380, Toulouse, Francie
4109	Nákupní středisko Cactus, Esch/Alzette, Lucembursko
4110	Les Cacas nákupní středisko ve Viana, Španělsko
4111	Terminal 2F letiště CDG Paříž, Francie
4112	Rembrandt Tower, Amsterdam, Holandsko

**Návrh koncepce**

4201	Seznam na kontrolu požárního návrhu jednopodlažních neveřejných budov
4203	Seznam na kontrolu požárního návrhu vícepodlažních kancelářských budov
4204	Seznam na kontrolu požárního návrhu objektů s jednou bytovou jednotkou
4205	Seznam na kontrolu požárního návrhu vícepodlažních bytových budov
4207	Volba vhodného požárně inženýrského řešení jednopodlažních veřejných budov
4208	Volba vhodného požárně inženýrského řešení podlažních kancelářských budov
4209	Volba vhodného požárně inženýrského řešení jednobytových budov
4211	Základy požárního návrhu konstrukci
4212	Únikové cesty
4213	Dělení na požární úseky
4214	Šíření požáru vně úseku
4215	Přístup požárních jednotek
4216	Aktivní systémy
4217	Požárně ochranné materiály
4218	Požární ochrana obkladem
4219	Požární ochrana nástřikem
4220	Požární ochrana zpěňujícími nátěry
4221	Spřažené ocelobetonové stropy
4222	Štíhlé stropní konstrukce
4223	Spřažené ocelobetonové H pruty
4224	Sloupy vyplněné betonem
4225	Začloněné prvky

**Vývojové diagramy**

4300	Teplotní zatížení
4301	Zjednodušené modely pro teplotní analýzu požárního úseku
4302	Zatížení lokálním požárem
4303	Rozvoj teploty ve sloupu
4304	Rozvoj teploty v nosníku
4306	Požární návrh spřažené ocelobetonové desky
4307	Požární návrh nosníku
4308	Částečně obetonovaný spřažený ocelobetonový nosník

- 4309 Spřažený ocelobetonový sloup průřezu I
- 4310 Požární odolnost 15 a 30 min bez požární ochrany
- 4311 Požární návrh spřaženého ocelobetonového čtvercového uzavřeného průřezu
- 4313 Rozvoj teploty v požárně nechráněném ocelovém průřezu
- 4314 Rozvoj teploty v požárně chráněném ocelovém průřezu

#### **Doplňující informace**

- 4402 Výpočet požární odolnosti nosníků
- 4403 Výpočet požární odolnosti sloupů
- 4406 Tepelná vodivost
- 4407 Jednoduchá metoda požárního návrhu prvků

#### **Návrhová data**

- 4601 Nomogram pro požárně nechráněné nosníky
- 4602 Nomogram pro požárně chráněné nosníky
- 4603 Termální vlastnosti ohraničujících konstrukcí
- 4604 Nominální teplotní křivky
- 4605 Klasifikace průřezů za zvýšené teploty
- 4606 Redukční součinitele pro ocel za zvýšené teploty
- 4607 Součinitele vzpěrnosti za zvýšené teploty

#### **Řešené příklady**

- 4702 Zatížení lokálním požárem
- 4705 Požární návrh svařovaného uzavřeného průřezu
- 4706 Požární návrh spřažené ocelobetonové desky
- 4707 Požární návrh spřaženého ocelobetonového nosníku
- 4708 Částečně obetonovaný
- 4709 Spřažený ocelobetonový sloup I průřezu
- 4710 Požární odolnost 15 a 30 min bez požární ochrany
- 4710b Požární návrh sloupu
- 4711 Požární návrh spřaženého ocelobetonového čtvercového uzavřeného profilu
- 4712 Požární návrh spřaženého ocelobetonového kruhové uzavřeného profilu s ocelovým jádrem
- 4713 Návrh využívající parametrické teplotní křivky
- 4714 Požární návrh nechráněného sloupu průřezu HEB, nominální teplotní křivka
- 4715 Požární návrh chráněného sloupu průřezu HEB, nominální teplotní křivka
- 4716 Požární návrh chráněného sloupu průřezu HEB, parametrická teplotní křivka
- 4717 Požární návrh nechráněného nosníku průřezu IPE, nominální teplotní křivka
- 4718 Požární návrh chráněného nosníku průřezu IPE, nominální teplotní křivka
- 4719 Požární návrh chráněného nosníku průřezu HEA s klopením, nominální teplotní křivka
- 4720 Požární návrh nosníku pomocí nomogramu

## **4. Shrnutí**

Uživatelsky přívětivý informační systém Access STEEL pro jednoduchou aplikaci ocelářských Eurokódů umožňuje rychlé textové vyhledávání informací na internetu. Access STEEL přináší snadný a spolehlivý přístup k textům, rychlé pochopení problému, variabilní využití znalostí a bezpečnou aplikaci nástrojů. Systém podporuje spolehlivý návrh konkurenceschopných ocelových a ocelobetonových konstrukcí i investory, architektky a projektanty, kteří se využití oceli doposud obávali.

## **Literatura**

- [1] Wald F., Laurin J.: Access STEEL - Informační systém pro ocelářské Eurokódy, Konstrukce 3/2006, s. 22 - 23, ISSN 1213-8762.
- [2] Access STEEL, [www.access-steel.com](http://www.access-steel.com).
- [3] Wald F., Mareš J.: Internet při navrhování ocelových konstrukcí, v Sborník 43. celostátní konference výrobců OK, Hustopeče 2005, s. 7 - 11, ISBN 80-02-01742-0.



### 3. Příloha A - Příklad doplňujících informací

NCCI: Předběžný návrh přípojů deskou na stojině nosníku  
SN013a-CZ-EU



#### NCCI: Předběžný návrh přípojů deskou na stojině nosníku

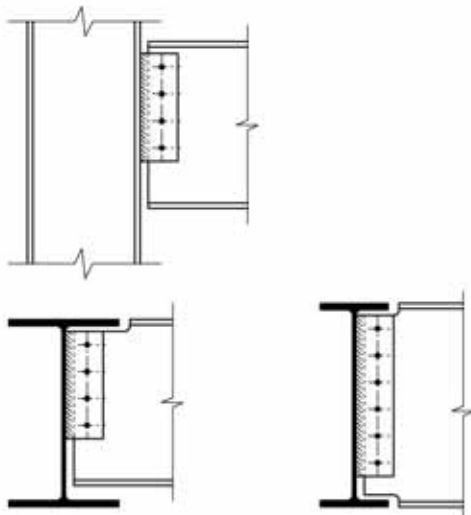
*Shrnutí: Tento NCCI seznamuje s předběžným návrhem kloubového přípoje deskou na stojině nosníku na sloup nebo na průvlak. V přípoji jsou použity nepředepnuté šrouby (šrouby kategorie A).*

#### Obsah

1. Příklady použití	2
2. Volba přípoje	2
3. Výběr šroubů	3
4. Počet šroubů v přípoji	3
5. Rozměry plechu	5
6. Koutový svar	6
7. Tažnost	7
8. Rotační kapacita	7
9. Omezení použití	7
10. Literatura	7
Zpracování	8
Informace o dokumentu	9

## 1. Příklady použití

Přípoje nosníků deskou na stojině nosníku se používají pro styčníky nosníků se sloupy i s průvlaky. Příklady přípojí s jednou řadou šroubů jsou uvedeny na obrázku 1.1.



Obrázek 1.1 Přípoje s jednou řadou šroubů, přípoje nosníku ke sloupu a k průvlaku

## 2. Volba přípoje

Přípoje deskou na stojině se navrhují ve dvou variantách, viz obrázek 2.1:

1. Přípoj s jednou řadou šroubů.
2. Přípoj se dvěma řadami šroubů.

Vhodnou variantu lze vybrat:

pokud  $V_{Ed} \leq 0,5 V_{C,Rd}$  volí se přípoj s jednou řadou šroubů

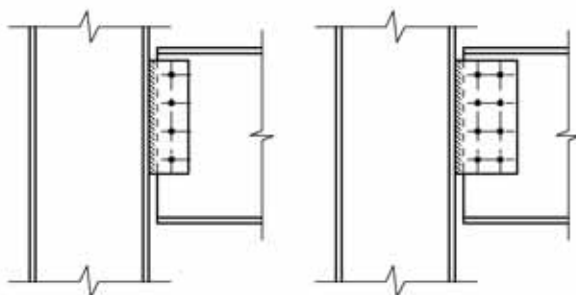
pokud  $0,75 V_{C,Rd} \geq V_{Ed} > 0,5 V_{C,Rd}$  volí se přípoj se dvěma řadami šroubů

pokud  $V_{Ed} > 0,75 V_{C,Rd}$  volí se přípoj s čelní deskou.

V předcházejících vztazích je:

$V_{Ed}$  působící posouvající síla,

$V_{C,Rd}$  návrhová únosnost nosníku ve smyku.



Obrázek 2.1 Přípoj s jednou a se dvěma řadami šroubů

### 3. Výběr šroubů

Navrhovat se mají šrouby stejné pevnostní třídy jednoho průměru a množství použitých délek šroubů má se na omezit.

Tento dokument a NCCI pro stanovení únosnosti ve smyku a při namáhání vazebnými silami (SN017 a SN018) platí pro šroubované přípoje kategorie A (definované v EN1993-1-8 §3.4.1). Pevnostní třída šroubů se pro tento typ přípoje v různých zemích liší. Ve většině evropských zemí se navrhují šrouby pevnostní třídy 10.9, ale ve Francii a Velké Británii se používají šrouby třídy 8.8.

Zpravidla se navrhují šrouby se závitem po celé délce dřívku. Nejběžnější rozměry šroubu jsou:

průměr šroubu = 20 mm

délka = 60 mm.

Návrhové postupy popsané v dokumentech SN017 a SN018 platí pro šrouby pevnostních tříd 4.6 až 10.9 bez ohledu na jejich průměr a délku.

### 4. Počet šroubů v přípoji

Minimální počet šroubů v přípoji (šrouby M20, pevnostní třídy 8.8 nebo 10.9) se určí z:

$$n = \frac{V_{Ed}}{K}$$

kde:

$n$  je celkový počet šroubů, tedy  $n_1 \times n_2$ ;

$n_1$  počet šroubů v řadě;

$n_2$  počet řad šroubů;

(Pro jednu řadu šroubů se  $n$  zaokrouhlí na nejbližší vyšší celé číslo, pro dvě řady šroubů se  $n$  zaokrouhlí na nejbližší vyšší násobek 2);

$V_{Ed}$  působící posouvající síla v kN.

Hodnoty součinitele  $K$  se stanoví podle počtu řad v přípoji (jedna nebo dvě) pomocí tabulek 4.1 a 4.2.

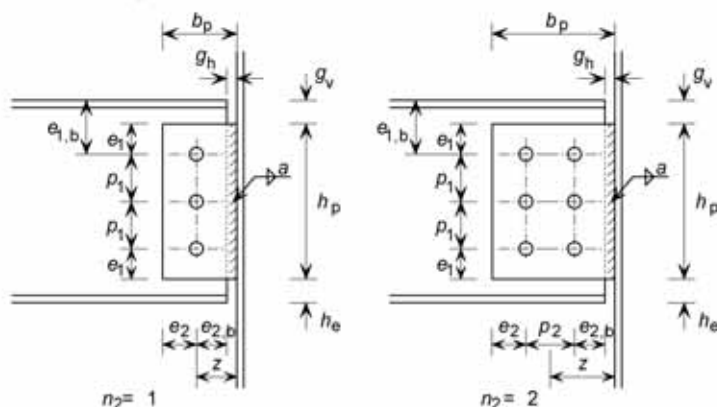
**Tabulka 4.1** Hodnoty součinitele  $K$  pro jednu řadu šroubů ( $n_2 = 1$ )

Třída oceli (rozhoduje nižší třída plechu a připojovaného nosníku)	Výška připojovaného nosníku $h_{b1}$ mm	Součinitel $K$ pro tloušťku $t$ (rozhoduje menší z tloušťky plechu a tloušťky stěny připojovaného nosníku)	
		$t = 10$ mm	$t = 8$ mm
S235	$h_{b1} \leq 400$	30	25
	$400 < h_{b1} \leq 600$	50	40
	$h_{b1} > 600$	55	45
S275	$h_{b1} \leq 400$	40	35
	$400 < h_{b1} \leq 600$	60	50
	$h_{b1} > 600$	65	55
S355	$h_{b1} \leq 400$	45	40
	$400 < h_{b1} \leq 600$	70	60
	$h_{b1} > 600$	80	65

**Tabulka 4.2** Hodnoty součinitele  $K$  pro jednu řadu šroubů ( $n_2 = 2$ )

Třída oceli (rozhoduje menší z třídy plechu a připojovaného nosníku)	Výška připojovaného nosníku $h_{b1}$ mm	Součinitel $K$ pro tloušťku $t$ (rozhoduje menší z tloušťky plechu a tloušťky stěny připojovaného nosníku)	
		$t = 10$ mm	$t = 8$ mm
S235	$h_{b1} \leq 400$	20	20
	$400 < h_{b1} \leq 600$	30	30
	$h_{b1} > 600$	35	35
S275	$h_{b1} \leq 400$	25	25
	$400 < h_{b1} \leq 600$	35	35
	$h_{b1} > 600$	40	40
S355	$h_{b1} \leq 400$	30	30
	$400 < h_{b1} \leq 600$	40	40
	$h_{b1} > 600$	45	45

## 5. Rozměry plechu



Obrázek 5.1 Rozteče šroubů a rozměry přípoje

a) Určí se vzdálenosti šroubů od kraje plechu a nosníku v závislosti na průměru šroubu tak, aby nebyly menší než  $2d$ :

$$\text{tedy } e_1, e_2, e_{1,b} \text{ a } e_{2,b} \geq 2d$$

b) Výška plechu

$$\text{Minimální výška plechu } h_p = 0,6h_{b1}$$

$$\text{Maximální výška plechu } = d_{b1}$$

*Poznámka: Výška plechu se zpravidla zaokrouhlí na nejbližší násobek 10 mm.*

c) Vzdálenost mezi šrouby závisí na počtu šroubů. Pro šrouby M20 nemá být vzdálenost  $p_1$  menší než 70 mm.

d) Doporučené rozměry pro přípoj se šrouby M20 v závislosti na výšce připojovaného nosníku jsou shrnuty v tabulkách 5.1 a 5.2.

Tabulka 5.1 Rozměry přípoje s jednou řadou šroubů M20 ( $n_2 = 1$ )

Výška připojovaného nosníku $h_{b1}$ (mm)	Tloušťka plechu $t_p$ (mm)	Šířka plechu $b_p$ (mm)	Mezera na konci nosníku $g_h$ (mm)	Vzdálenost šroubů od konce nosníku $e_{2,b}$ (mm)	Vzdálenost šroubů od konce plechu $e_2$ (mm)
$h_{b1} \leq 600$	10	100	10	40	50
$h_{b1} > 600$	10	120	20	40	60

Tabulka 5.2 Rozměry přípoje se dvěma řadami šroubů M20 ( $n_2 = 2$ )

Výška připojovaného nosníku $h_{b1}$ (mm)	Tloušťka plechu $t_p$ (mm)	Šířka plechu $b_p$ (mm)	Mezera na konci nosníku $g_n$ (mm)	Vzdálenost šroubů od konce nosníku $e_{2,b}$ (mm)	Vzdálenost mezi řadami šroubů $p_2$ (mm)	Vzdálenost šroubů od konce plechu $e_2$ (mm)
$h_{b1} \leq 600$	10	160	10	40	60	50
$h_{b1} > 600$	10	180	20	40	60	60

kde je:

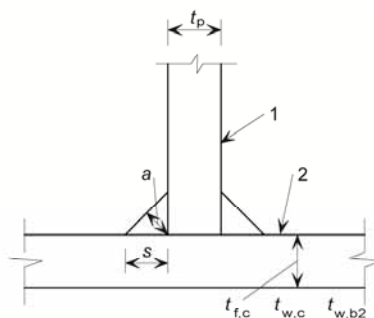
- $d$  průměr šroubu
- $d_{b1}$  výška stěny mezi zaobleními pod pásnicemi nosníku
- $h_{b1}$  výška připojovaného nosníku
- $h_p$  výška plechu
- $e_{1,b}$  vzdálenost šroubu od okraje nosníku nebo od okraje výřezu nosníku

## 6. Koutový svar

Tloušťka koutového svaru se volí podle třídy oceli a tloušťky plechu.

Tabulka 6.1 Velikost svaru v závislosti na třídě oceli a tloušťce plechu

Třída oceli plechu	Rozměry svaru podle tloušťky plechu $t_p$			
	8 mm		10 mm	
	Tloušťka svaru $a$ (mm)	Tloušťka svaru $s$ (mm)	Tloušťka svaru $a$ (mm)	Tloušťka svaru $s$ (mm)
S235	4	6	5	7
S275	4	6	5	7
S355	5	7	5,5	8



Obrázek 6.2 Rozměry koutového svaru

## 7. Tažnost

Pravidla v tomto NCCI dokumentu zajišťují dostatečnou tažnost, tak jak je popsáno v kapitole 16 dokumentu SN017.

## 8. Rotační kapacita

Pravidla obsažená v tomto NCCI dokumentu zajišťují dostatečnou rotační kapacitu, takže přípoj lze považovat za kloubový.

## 9. Limity pro použití

Tento NCCI lze použít pro návrh přípoje s jednou nebo dvěma řadami šroubů ( $n_2 = 1$  nebo  $n_2 = 2$ ). Jsou navrženy nepředepnuté šrouby kategorie A v souladu s EN1993-1-8 §3.4.1.

## 10. Literatura

Pravidla v tomto NCCI dokumentu vycházejí z:

- (1) *European recommendations for the design of simple joints in steel structures - Document prepared under the supervision of ECCS TC10 by: J.P. Jaspart, S. Renkin and M.L. Guillaume - First draft, September 2003.*
- (2) *Joints in Steel Construction – Simple Connections (P212). The Steel Construction Institute and The British Constructional Association Ltd., 2002.*

## Zpracování

NÁZEV	NCCI: Předběžný návrh přípojů deskou na stojině nosníku		
Odkazy			
PŮVODNÍ DOKUMENT			
	Jméno	Organizace	Datum
Zpracoval	Edurne Nunez	SCI	březen 2005
Technická kontrola	Abdul Malik	SCI	srpen 2005
Formální zpracování	D C Iles	SCI	září 2005
Dokument schválen partnery projektu STEEL:			
1. Velká Británie	G W Owens	SCI	září 2005
2. Francie	A Bureau	CTICM	září 2005
3. Německo	A Olsson	SBI	září 2005
4. Švédsko	C Müller	RWTH	září 2005
5. Španělsko	J Chica	Labein	září 2005
Dokument schválen technickým koordinátorem			
PŘELOŽENÝ DOKUMENT			
Přeložil a zkontroloval	Z. Sokol	ČVUT	červenec 2006
Přeložený dokument schválil:	F. Wald	ČVUT	červenec 2006
STEEL VERZE			
	Jméno	Organizace	Datum
Verzi pro internet vytvořil			
Verzi pro tisk vytvořil			
Dokumenty zveřejnil			
Položky v databázi vytvořil			
Online verzi zkontroloval			



## Informace o dokumentu

<b>Název*</b>	NCCI: Předběžný návrh přípojí deskou na stojině nosníku	
<b>Skupina</b>		
<b>Popis</b>	Tento NCCI seznamuje s předběžným návrhem kloubového přípoje deskou na stojině nosníku na sloup nebo na průvlak. V přípoji jsou použity nepředepnuté šrouby (šrouby kategorie A).	
<b>Určení</b>	Využití	Navrhování přípoje
<b>Identifikace</b>	Jméno souboru	SN016a-EN-EU.doc
<b>Formát</b>	Microsoft Office Word; 9 stran; 279kb;	
<b>Kategorie*</b>	Typ dokumentu	NCCI
	Cílová skupina	Inženýři, statici
<b>Aplikace</b>	Oblast použití	Patrové budovy
<b>Data</b>	Připraveno	16/09/2005
	Poslední změna	
	Kontrola	
	Platnost od	
	Platnost do	
<b>Jazyk</b>		Čeština
<b>Kontakty</b>	Autor	Eduar Nunez, Steel Construction Institute
	Kontroloval	Abdul Malik, Steel Construction Institute
	Přijal	
	Editor	
	Autor poslední změny	
<b>Klíčová slova</b>	Přípoj nosníku deskou na stojině nosníku, šroubované přípoje, navrhování přípojí, detaily, přípoj nosníku na nosník, přípoj nosníku na sloup, předběžný návrh	
<b>Související materiály</b>	Odkazy na normy	EN 1993-1-1: 2005; EN 1993-1-8: 2005
	Řešené příklady	SX013
	Komentář	
	Diskuse	
	Ostatní	SN017, SN018
<b>Oblast použití</b>	Národní použití	Evropa
<b>Další informace</b>		