

DOTAZY K ČSN EN 1992: „NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ“

JAK SE STANOVÍ TLOUŠŤKA BETONOVÉ KRYCÍ VRSTVY VÝZTUŽE, KTERÁ BUDE UVEDENA NA VÝKRESECH?

Na výkresech se uvádí tloušťka betonové krycí vrstvy výztuže c nejbližší k povrchu betonu, která se zajišťuje pomocí distančních prvků (obr. 1). Tloušťka betonové krycí vrstvy výztuže c má být rovna nebo větší, než je jmenovitá hodnota tloušťky betonové krycí vrstvy c_{nom} , která se stanoví jako součet minimální hodnoty krytí c_{min} a přídavku na návrhovou odchylku (přihlízející k možné toleranci tloušťky krycí vrstvy při provádění) Δc_{dev} , tedy

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} \quad (1)$$

kde c_{min} je minimální hodnota krytí (stanoveného s přihlédnutím k soudržnosti, ke stupni vlivu prostředí a popř. k požadované požární odolnosti) a Δc_{dev} je přídavek na návrhovou odchylku.

Hodnota c_{min} se stanoví jako největší z hodnot vyhovujících požadavkům soudržnosti, podmínkám prostředí a případným úpravám výztuže

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}), \quad (2)$$

kde $c_{min,b}$ je minimální krycí vrstva s přihlédnutím k požadavku soudržnosti, $c_{min,dur}$ minimální krycí vrstva s přihlédnutím k podmínkám prostředí, $\Delta c_{dur,y}$ přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti, $\Delta c_{dur,st}$ redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli a $\Delta c_{dur,add}$ je redukce minimální krycí vrstvy při použití dodatečné ochrany (např. povlak výztuže).

Při návrhu nominální tloušťky krycí vrstvy c_{nom} je třeba přihlédnout k možné toleranci krytí uvedeného v normě pro provádění. Pro pozemní stavby je hodnota této tolerance Δc_{dev} udána v normě ČSN EN 13670 doporučenou hodnotou 10 mm. Podle čl. NA 2.24 ČSN EN 1992-1-1 lze u pozemních staveb uvažovat $\Delta c_{dev} = 5$ mm, avšak za předpokladu řádné a na dodavateli nezávislé kontroly fixace výztuže, která musí splňovat požadavky na podepření výztuže uvedené na obr. 2. Kromě toho je třeba splnit požadavky: distanční tělíska musí mít certifikát s garantovanou dostatečnou pevností (doporučuje se test celistvosti na min. 2,5násobek hmotnosti armatury); u desek musí vzájemné umístění distančních prvků pro zajištění spodní vrstvy a polohy horní vrstvy výztuže respektovat tuhost spodní výztuže; bednění musí být rovinné a tělíska se nesmí zabořit do bednění.

Desky

Podporové kořalky

uložené na
spodní výztuži

uložené na
distančních tělískách

Podporové kořalky,
popř. distanční pásy

Jmenovitý průměr pro podporové kořalky

tloušťka desky h	Jmenovitý průměr ϕ
do 150 mm	8 mm
do 300 mm	12 mm
do 500 mm	14 mm
nad 500 mm	zvýšené řešení

Jmenovitý průměr nosného prutu	Fixace vzdálenosti bodové ¹⁾		Fixace vzdálenosti liniové	
	s ₁ mm	kusů / m ²	s ₂ mm	m ² /m
do 8 mm	-	-	450 mm	2,2
8 až 10 mm	500 mm	4	600 mm	1,4
12 až 14 mm	600 mm	3	700 mm	1,4
přes 14 mm	700 mm	2	1000 mm	1

¹⁾ podporové kořalky lze používat pro desky tloušťky 300 mm a více

Nosníky a podpěry

distanční tělíska u podpěr

Distanční tělíska v podélném směru

ϕ podélný prut	$s_{1, max}$
do 10 mm	500 mm
12 až 20 mm	1000 mm
přes 20 mm	1250 mm

Distanční tělíska v příčném směru

b popř. h	počet
do 1000 mm	2 distanční tělíska
přes 1000 mm	3 a více dist. tělísek
	$s_{1, max} = 750$ mm

Stěny

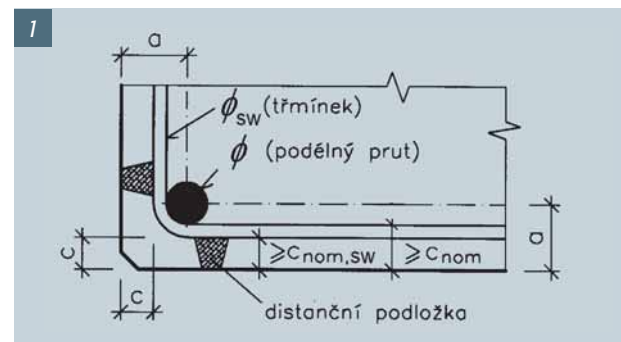
ϕ (prut rovnoběžný tlakovou silou)	Distanční tělíska		Spory	
	$s_{1, max}$	kusů na m ² stěny	$s_{1, max}$	kusů na m ² stěny
do 8 mm	700 mm	4	500 mm	4
přes 8 mm	1000 mm	2	500 mm	4
za předpokladu splnění ustanovení 9.6.4(2)	1000 mm	1	500 mm	4

Vysvětlivky

c betonová krycí vrstva podle výkresové dokumentace

Fixace vzdálenosti bodové		distanční tělíska
		podporové kořalky
		spory
Fixace vzdálenosti liniové		podporové kořalky

2



Pokud je při výrobě prefabrikátů uplatněn systém zajištění kvality zahrnující opatření pro zajištění tloušťky betonové krycí vrstvy, pak lze uvažovat $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 5 \text{ mm}$. Při odmítání prvků nesplňujících požadavky na požadovanou tloušťku krycí vrstvy pak lze uvažovat $5 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 0 \text{ mm}$.

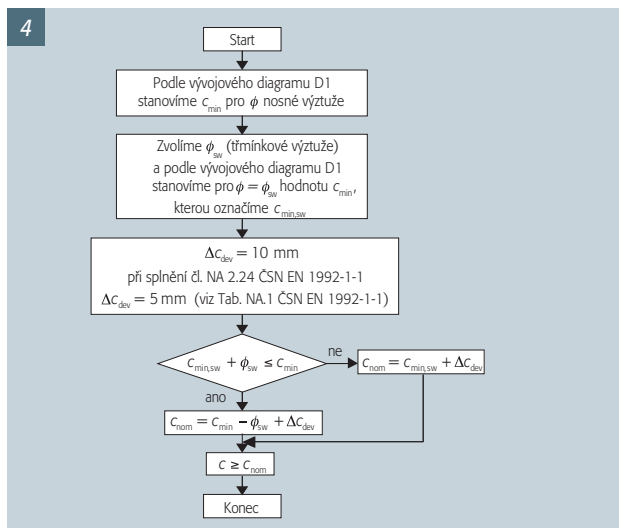
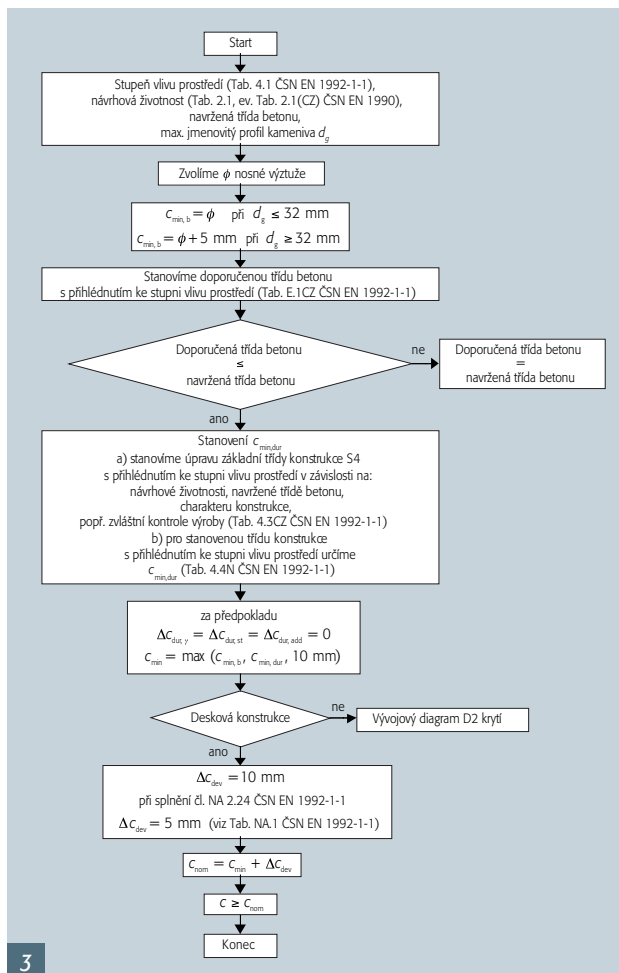
Tloušťka betonové krycí vrstvy třmíneků $c_{nom,sw}$ (obr. 1) se musí kontrolovat, neboť betonová krycí vrstva podélné výztuže musí být větší z hodnot $(c_{nom,sw} + \phi_{sw})$, c_{nom} .

Tloušťka betonové krycí vrstvy výztuže c má být volena s ohledem na výšky vyráběných distančních prvků. Na výkresech se pak uvádí návrhová hodnota c tloušťky betonové krycí vrstvy výztuže nejbližší k povrchu betonu.

Při betonáži na upravený povrch zeminy se doporučuje minimální tloušťka betonové krycí vrstvy 45 mm, při betonáži na neupravený povrch zeminy pak 75 mm.

Vývojové diagramy pro stanovení betonové tloušťky krycí vrstvy jsou uvedeny na obr. 3 a 4. Z hlediska požární odolnosti se doporučuje zkontrolovat $a \geq a_{min}$ (viz ČSN EN 1992-1-2).

Pozn.: Z hlediska volby třídy betonu s přihlédnutím ke stupni vlivu prostředí je třeba se řídit Národní přílohou k ČSN EN 1992-1-1.



Obr. 1 Tloušťka betonové krycí vrstvy

Obr. 2 Zajištění polohy výztuže v konstrukčních prvcích
(ČSN EN 1992-1-1 Tab. NA.1)

Obr. 3 Vývojový diagram D1 – stanovení tloušťky betonové krycí
vrstvy

Obr. 4 Vývojový diagram D2 – stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže
– tyčové prvky (trám, sloup)

Obr. 5 Charakteristické diagramy typických betonářských ocelí,
a) ocel za tepla válcovaná b) ocel za studena tažená

CO SE ROZUMÍ DESKOVOU KONSTRUKCÍ V TAB. 4.3N, KTERÁ SE TÝKÁ MOŽNÉ ÚPRAVY TŘÍDY KONSTRUKCE?

LZE SNÍŽENÍ TŘÍDY KONSTRUKCE TÉŽ UPLATNIT U STĚN?

Snížení třídy konstrukce o jednu třídu lze uplatnit u konstrukcí, kde poloha výztuže není ovlivněna výrobním postupem, jako příklad jsou v Tab. 4.3N uvedeny deskové konstrukce. Vzhledem k tomu, že u deskových konstrukcí se zajišťuje poloha výztuže v celé ploše, lze toto snížení uvažovat i u stěnových konstrukcí, v případě zajištění polohy výztuže stěny v celé ploše stěny, a to u obou jejích stran.

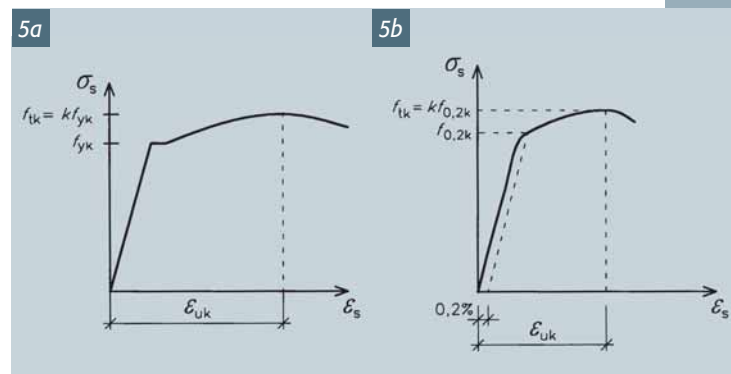
MUSÍ SE POUŽÍVAT PRO HLAVNÍ NOSNOU VÝZTUŽ

A PRO TŘMÍNKY VÝZTUŽ ZE STEJNÉ OCELI,

NAPŘ. 10 505?

Podle ČSN 42 0139 se označuje výztuž z oceli 10 505 jako B500 a vyrábí se s přihlédnutím k třídě tažnosti (správně duktility) oceli jako výztuž B500A (např. výztuž BSt 500 KR), jako výztuž B500B (např. výztuž 10 505.9, BSt 500S, BSt 500 WR) a jako výztuž B500C (např. v Polsku vyráběná výztuž B500SP – Epstal)).

Třída tažnosti (správně duktility) oceli je definována charakteristickou hodnotou poměrného přetvoření ϵ_{uk} při dosažení maximálního napětí f_y při trhačí zkoušce a hodnotou k rovnou charakteristické hodnotě poměru meze pevnosti f_t k mezi kluzu f_y – viz obr. 5 a Příloha C normy ČSN EN 1992-1-1.



Ocel třídy A lze tedy použít v případech, kdy se při návrhu konstrukce uvažuje lineární analýza s případnou omezenou redistribucí vnitřních sil, tj. nevyžaduje se větší duktilita výztuže v kritických průřezích, nelze ji použít v případech, kde se při návrhu konstrukce uvažuje plastická analýza.

U oceli třídy B lze počítat s větší duktilitou výztuže, tj. při návrhu konstrukce lze např. uvažovat větší omezenou redistribucí vnitřních sil, nebo použít plastickou analýzu konstrukce.

Ocel třídy C musí vykazovat velkou duktilitu výztuže; její velkou duktilitu v kritických průřezích (tj. rotační kapacitu ve vznikajících plastických kloubech) lze využívat např. u konstrukcí nacházejících se v seismických oblastech.

V případech, kdy při návrhu např. ohýbané konstrukce byla uvažována větší míra redistribuce vnitřních sil, je třeba použít pro hlavní výztuž (u které se předpokládá větší duktilita oceli) výztuž třídy B, pro třmínky postačí výztuž třídy A (zde se nevyžaduje větší duktilita oceli).

Za TNK 36 Betonové konstrukce:
Prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSC.