

Výstavba poldru

Krounka, Kutřín

D.1.8.8

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Prováděcí dokumentace

Stavebně konstrukční řešení

Investor

Povodí Labe

adresa: Váta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

Identifikace objektu

Výstavba poldru

adresa/parcela: Krounka, Kutřín

Projektant stavebně konstrukčního řešení

Losík statika, s.r.o.

IČ: 06771882

adresa: Osadní 324/12a, 170 00 Praha 7 - Holešovice

tel.: +420 775 056 365

odpovědný zástupce: Ing. Václav Losík, Ph.D.; ČKAIT: 1201749

1. Popis objektu

Poldr Kutřín vznikne v rámci systému protiprovodňové ochrany v povodí řeky Novohradky. Stavba bude situována na říčce Krounce, která je přítokem Novohradky, jejímž cílem je zdržení kulminačních průtoků do odeznění povodně na hlavním toku. Konstrukce poldru je koncipována jako betonová tížná hráz, doplněná o kamenité přísypy. Ve střední části hráze bude umístěn funkční objekt se spodními výpustmi a migračním prostupem.

Výška hráze nad terénem je 17,8 m, délka její koruny je 146 m. Těleso funkčního objektu a lícová těsnicí stěna budou provedeny z monolitického železobetonu, zbytek konstrukce bude proveden z válcovaného betonu, uzavřeného na rubové straně lícovým betonem. Ten bude v pohledových plochách obložen šablonami, které nebudou zasahovat do krycí vrstvy výztuže a vytvoří dojem přírodní skalní stěny.

Cílem této dokumentace je navrhnout vyztužení monolitických částí objektu vzhledem k jejich statickému namáhání, ale hlavně vzhledem k nutnosti minimalizace šířky trhlin vzniklých smršťováním betonu. V tomto ohledu byl návrh množství výztuže konzultován s docentem Vítem Šmilauerem ze stavební fakulty ČVUT v Praze, který provedl simulace chladnutí betonu a stanovil minimální průřezovou plochu výztuže v typickém záběru.

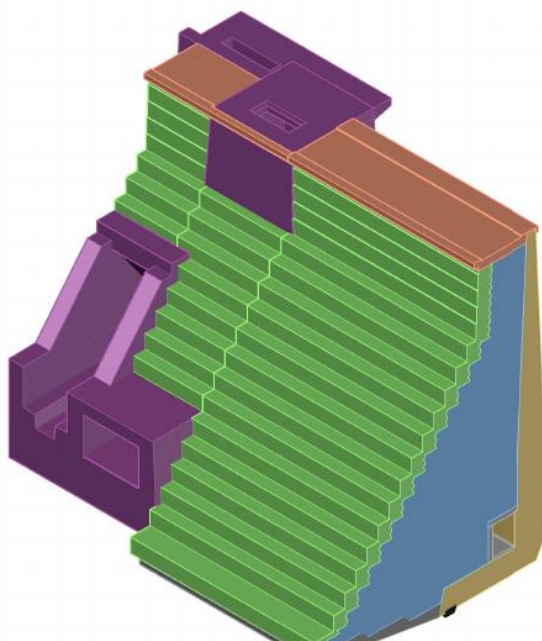
2. Posouzení konstrukcí

2.1 Beton

Beton použitý na funkční objekt, návodní stěnu i základový blok bude proveden dle specifikace dokumentu "Stanovení receptur betonů pro poldr Krounka – Kutřín" (Doc. Ing. Vít Šmilauer, Ph.D., 6/2018) s maximálním rozměrem kameniva 63 mm, pojivem CEM II/B-S 32,5 v maximálním množství 230 kg/m³ s popínkem v množství 80 kg/m³. Z hlediska ČSN EN 206-1 lze beton zařadit mezi třídy C12/15 až C16/20, pro potřeby statického výpočtu byly konzervativně uvažovány vlastnosti betonu C12/15. Tato receptura zajistí pomalé tuhnutí betonu s nízkým hydratačním teplem a zajistí minimalizaci smršťovacích trhlin vlivem vysychání betonu při tuhnutí.

	Jádrový beton - válcovaný	Jádrový beton - vibrovaný	Malta - adhezni můstek	Návodní lícový beton	Konstrukční beton	Torkret
Označení	J-RCC	J-VIB	MAL	NLB	KB	TOR
Barva ve výkresech	Modrá	Modrá	-	Okrová, ev. zelená	Fialová	-
Způsob hutnění	Válcování	Vibrace	Rozlití	Vibrace	Vibrace	Nástřík
Charakteristické místo v polderu	Vnitřní masivní části	Vnitřní masivní části	Mezi jádrový a ostatní betony, mezi návodní beton	Návodní strana, ev. Vzdušný líc	Části s prostupy	Styk se zeminou
Výztuž	Bez výztuže, ev. kotvy	Bez výztuže, ev. kotvy	-	Vyztužen	Vyztužen	Nevyztužen
CEM II/B-S 32,5 (L,N,R) ^{a)}	100 kg/m ³	130 kg/m ³	490 kg/m ³	Max. 230 kg/m ³	Max. 230 kg/m ³	400 kg/m ³
Úletový vysokoteplotní popílek	80 kg/m ³	80 kg/m ³	210 kg/m ³	~80 kg/m ³	~80 kg/m ³	100 kg/m ³
Pojivo celkem	180 kg/m ³	210 kg/m ³	700 kg/m ³	310 kg/m ³	320 kg/m ³	500 kg/m ³
Voda orientačně	87-100 kg/m ³	136,5 kg/m ³	630 kg/m ³	170,5 kg/m ³	170,5 kg/m ³	250 kg/m ³
Voda/pojivo	0,48-0,55	0,65	0,9	0,55	0,55	0,5
Plastifikátor	0,1-0,5% hm. na hmotnost pojiva (cement + úletový popílek)					
Provdzdušňovač	0	0	0	0,1-0,5% hm. na pojivo		0
Urychlovač	0	0	0	0		3-5% hm. na pojivo
Maximální velikost kameniva	63 mm	63 mm	4 mm	63 mm	63 mm	8 mm
Adiabatický nárůst teploty ^{b)}	13,7°C	17,8°C	-	31,6°C	31,6°C	-
Vzduch	-	-	-	3,5±1%	3,5±1%	-
Očekávaná průměrná tlak. pevnost krychle, 28 dní	10 MPa	12 MPa	-	20-25 MPa	20-25 MPa	32 MPa
Očekávaná průměrná tlak. pevnost krychle, 90 dní	18 MPa	20 MPa	-	28-33 MPa	28-33 MPa	35 MPa
Očekávaná průměrná tahová pevnost, splitting, 28 dní, f_{ctm}	0,85	1,1	-	1,6-2 MPa	1,6-2 MPa	2,2 MPa
Zařazení betonu dle ČSN EN 206-1, 28 denní pevnost	C7/8	C8/10	-	C12/15 až C16/20	C12/15 až C16/20	C20/25

Tabulka 1: Receptury betonů dle "Stanovení receptur betonů pro polder Krounka – Kutřín"



Obrázek 1: Použití různých betonů v tělese hráze

2.2 Výztuž

Bude použita žebírková betonářská výztuž B500B. Vzhledem k tomu, že hlavním účelem výztuže je minimalizovat šířku trhlin v konstrukci a jen v některých případech plní pruty nosnou funkci, bylo stykování prutů výztuže omezeno na délku 500 mm u všech průměrů. Pruty v exponovaných místech nejsou stykovány a jsou zakončeny kotvením.

		BLOK FUNKČNÍHO OBJEKTU				HRÁZ	
		návodní stěna	základ	vzdušná část	koryto	návodní stěna	základ
objem	m ³	605,8	608,0	1220,0	486,5	3507,8	1929,0
stupeň vyztužení	kg/m ³	130	30	65	65	130	30
výztuž	t	78,8	18,2	79,3	31,6	456,0	57,9
CELKEM							721,8

2.3 Typický pracovní záběr návodní stěny

Vyztužení typického pracovního záběru návodního líce tělesa hráze bylo optimalizováno dle posouzení na numerickém nelineárním výpočtovém modelu posouzení ze strany Doc. Ing. Víta Šmilauera, Ph.D.

Byl uvažován pracovní záběr o výšce 2,5 m a šířce 2,5 m po celé délce dilatačního celku (15,0 m). Pro tuto konstrukci byl vytvořen trojrozměrný model, úloha byla řešena jako teplotně-mechanický problém za uvažování autogenního smrštění, dotvarování a modelu fixních trhlin. Jako mezní hranice byla pro zaručení vodonepropustnosti betonu stanovena šířka trhliny 0,2 mm, pro matematický model byla jako limitní uvažována šířka 0,15 mm.

Výsledkem výpočtového modelu byla minimální plocha výztuže v jednotlivých směrech. V příčném směru má být typický pracovní záběr vyztužen při dodržení minimálního stupně vyztužení 0,0075 %, ve svislém směru 0,0025 %, v podélném směru pak 0,5 %. Při uvažování maximální šířky trhliny 0,21 mm je možné konstrukci vyztužit v podélném směru se stupněm vyztužení 0,3 % (Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží pro stěny dle ČSN EN 1992-1-1 činí 0,2 %).

Jako základní výztuž byla při obou površích navržena výztuž R32 v rozteči 250 mm, doplněná v ploše pracovního záběru o další pruty výztuže dle potřeby tak, aby výsledný stupeň vyztužení dosahoval alespoň 0,6 %. Svislá výztuž bude tvořena také pruty R32 á 250 mm a na návodním líci bude doplněna dvěma vrstvami šikmé výztuže R16 á 450 mm.

2.4 Funkční objekt a základový blok

Návodní strana funkčního objektu bude vyztužena obdobně jako pracovní záběr návodní stěny, a to výztuží R32 á 250 mm ve svislém i vodorovném směru, na návodním líci bude navíc doplněna o dvě vrstvy diagonální výztuže R16 á 450 mm.

V místech, kde nebyly kladeny nároky na vodonepropustnost konstrukce, byl zvolen stupeň vyztužení 0,3 %, reprezentovaný výztuží R25 á 250 mm. Základový blok byl navržen jako slabě vyztužený beton s výztuží R16 á 500 mm u nepohledových povrchů a R16 á 250 mm pod podlahou kontrolní chodby a R25 á 250 mm v jejich stěnách.

2.5 Zastropení chodby

Chodba šířky 2,0 m bude zastropena prefabrikovanými stropními panely výšky 0,4 m, předpokládá se použití bloků šířky 0,8 m.

2.6 Opatření ve výztuži při zajištění vodonepropustnosti dilatačních a pracovních spár

Dle požadavku vodostavebního řešení je objekt tělesa hráze rozdělen do dilatačních bloků v délce 15 m. Dilatační a pracovní spáry je třeba vzhledem ke zvýšenému požadavku na vodonepropustnost opatřit těsněním. V dilatačních spárách budou dle návrhu vodostavebního řešení použity dva těsnící PVC pásy, které budou před betonáží přichyceny k přídatné výztuži napínacími sponkami pro zajištění vypjatosti těsnícího pásu po zabetonování. Pracovní spáry budou těsněny pomocí těsnícího plechu oboustranně pokrytého asfaltovou vrstvou. Plechy budou chráněny armokošem z třmínků R10 vytvarovaných do špičky směřující vzhůru. Ve špičce třmínků bude vyvázán vodorovný prut R10, který ochrání plech před padajícím kamenivem při ukládání.

2.7 Vzdušní líc

Krytí jádra z válcovaného betonu na vzdušním líci hráze bude provedeno dle výkazu v Tabulce 1 s využitím betonu pro návodní líc se zvážením aplikace s menší maximální velikostí zrna kameniva. Z konstrukčního hlediska zde není vyžadováno vyztužení betonářskou výztuží, lze však eventuálně zvážit aplikaci výztuže z technologických důvodů, toto eventuální vyztužení není zahrnuto v orientačním výkazu výztuže dle odst. 2.2.

3. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě současně platných norem, podle managementu spolehlivosti staveb na základě ČSN EN 1990 je konstrukce zařazena následovně:

- třída následků CC2 (střední následky)
- třída spolehlivosti RC2
- úroveň kontroly při navrhování DSL2 (běžná kontrola obvyklými postupy)
- úroveň kontroly při provádění IL2 (běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola stavby a jednotlivých konstrukcí bude prováděna na základě vyhotoveného a schváleného kontrolního plánu dodavatele stavby, který musí stavbu provádět podle příslušných zákonů, předpisů a norem. Upozorňujeme zejména na ČSN EN 1090 pro ocelové konstrukce, ČSN EN 13670 pro betonové konstrukce, ČSN 73 2810 pro dřevo a ČSN EN 1996-2 pro zdivo. Kontrola provedených konstrukcí podle projektové dokumentace bude prováděna nezávislým expertem (autorizovaný inženýr pro daný obor) na náklady stavebníka.

Kontrola se bude zabývat především ověřením provedených nosných konstrukcí podle projektové dokumentace, ověření zatížení na konstrukci (kontrola skutečně provedených skladeb konstrukcí) a ověření případných změn, které nastaly v důsledku neočekávaných podmínek (např. lišící se skutečný geologický profil, prostorová omezení, omezené možnosti dodavatele apod.). Stavebník musí včas a s předstihem zajistit kontrolu oprávněnou osobou tak, aby nemohlo dojít k zakrytí konstrukcí bez kontroly. Kromě kontrol oprávněnou osobou bude stanoven harmonogram kontrol před zahájením stavebních prací po dohodě mezi zhotovitelem stavby, investorem a dalšími zúčastněnými.

4. Použité dokumenty a normy

Projektová dokumentace v rozpracovanosti (HG partner s.r.o., 6/2019)

Stanovení receptur betonů pro poldr Krounka – Kutřín (Doc. Ing. Vít Šmilauer, Ph. D., 6/2018)

ČSN EN 1990 : Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 : Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 : Navrhování betonových konstrukcí

5. Závěr

Budou použity prvky dimenzí navržených ve statickém výpočtu. V případě změny podmínek uvažovaných ve statickém výpočtu nebo nesouladu použitých podkladů se skutečným stavem konstrukce musí být statický výpočet upraven. Změny budou konzultovány se statikem.

Dodavatel stavby nese odpovědnost za použití dočasných vzpěr a stabilitu konstrukce až do dokončení betonáže a uložení nosných prvků.

V Praze 27. září 2019

Ing. Viktor Bakštein
Ing. Václav Losík, Ph.D.