



Miloš Řejha
Geosynthetic Systems
Technology Application
Na Bezděkově 1780
256 01 Benešov
IČ: 12572535



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o výpočtu stability dočasné hráze pro opravu výpustního
zařízení v NPP Swamp na Máchově jezeře;
výpočet stability; popis technologie FU Ecogreen.

Název zakázky: Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp – posouzení stability
dočasné hráze – Máchovo jezero.

Číslo zakázky: 2013-03-01-K

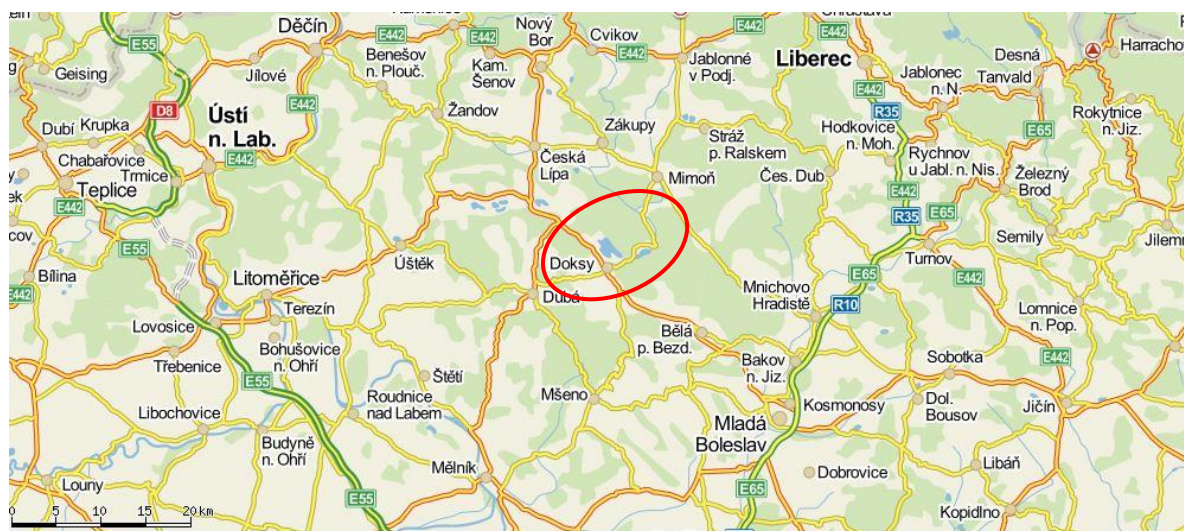


Obsah:	Str.1	úvodní strana
	Str.2	přílohy, lokalizace
	Str.3	úvod, popis zadání, řezy
	Str.4	situace staveniště
	Str.5	popis technologie FU Ecogreen
	Str.6,7	výpočet stability
	Str.8	závěr

Použité materiály: Projektová dokumentace MV Projekt, s.r.o.

Přílohy:
 Popis technologie FU Ecogreen
 Technická data FU Ecogreen
 Technická data EPDM Firestone
 Technická data Polyfelt TS

Lokalizace stavby: Máchovo jezero, kraj Liberecký, okres Česká Lípa - Doksy
 plocha 284 ha, objem zadržené vody 6,312 mil. m³
http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1chovo_jezero



1. Úvod

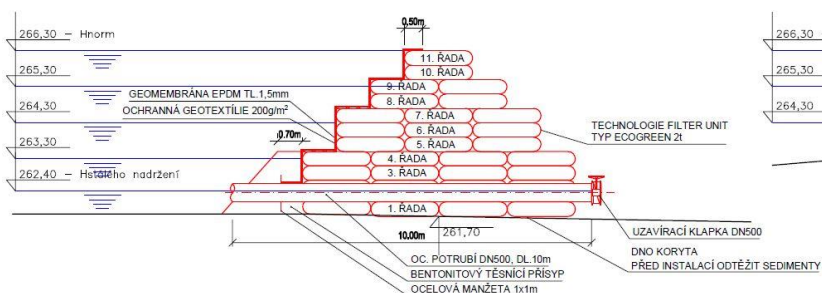
Na základě objednávky firmy MV Projekt, s.r.o., Lipence 769, Praha 5 zastoupeným Ing. Milanem Liptákem jsem ve spolupráci s výrobcem FU Ecogreen firmou Kyowa vypracoval závěrečnou zprávu ve věci posouzení stability dočasné hráze určené pro opravu výpustního zařízení na Máchově jezeře v Libereckém kraji.

2. Popis zadání

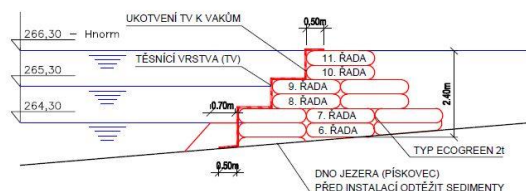
Úlohou je ověření stability dočasné hráze vytvořené seskupením jednotek FU Ecogreen 2t a 4t do formy hráze. Hráz bude čelit vodnímu sloupci po dobu oprav výpustního zařízení, po opravě bude celá oblast včetně hráze zatopena a dočasná hráz bude pod vodní hladinou demontována.

Návodní strana dočasné hráze bude izolována polymerní membránou, která bude uchycena v patě hráze přitížením podél celé délky hráze a přichycením ocelovými skobami na vrchní řadě FU Ecogreen. Jako izolační polymerní membrána je doporučena fólie EPDM 1,5mm výrobce f.Firestone. Výhodou použití fólie EPDM je technologické omezení množství spojů při instalaci, dále vysoká flexibilita membrány, vysoká odolnost kamenivu přítomného v jednotkách FU Ecogreen a samouzavírací schopnost průrazů v rámci kotvení ocelovými skobami. Mezi izolační membránu a jednotky FU Ecogreen je doporučeno instalovat ochrannou netkanou geotextilii Polyfelt TS40.

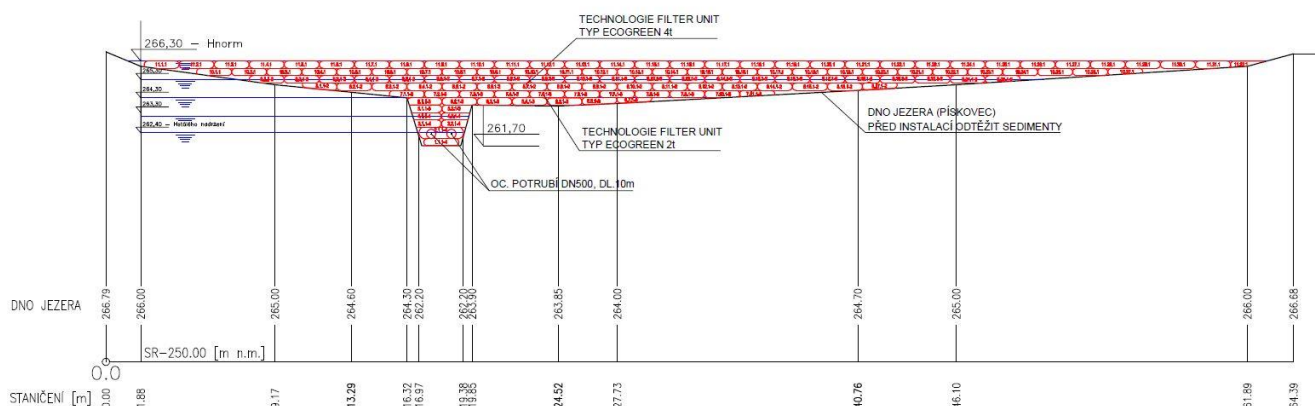
Staveništní ohrázování
PŘÍČNÝ ŘEZ ODTOKOVÝM KORYTEM M1:100

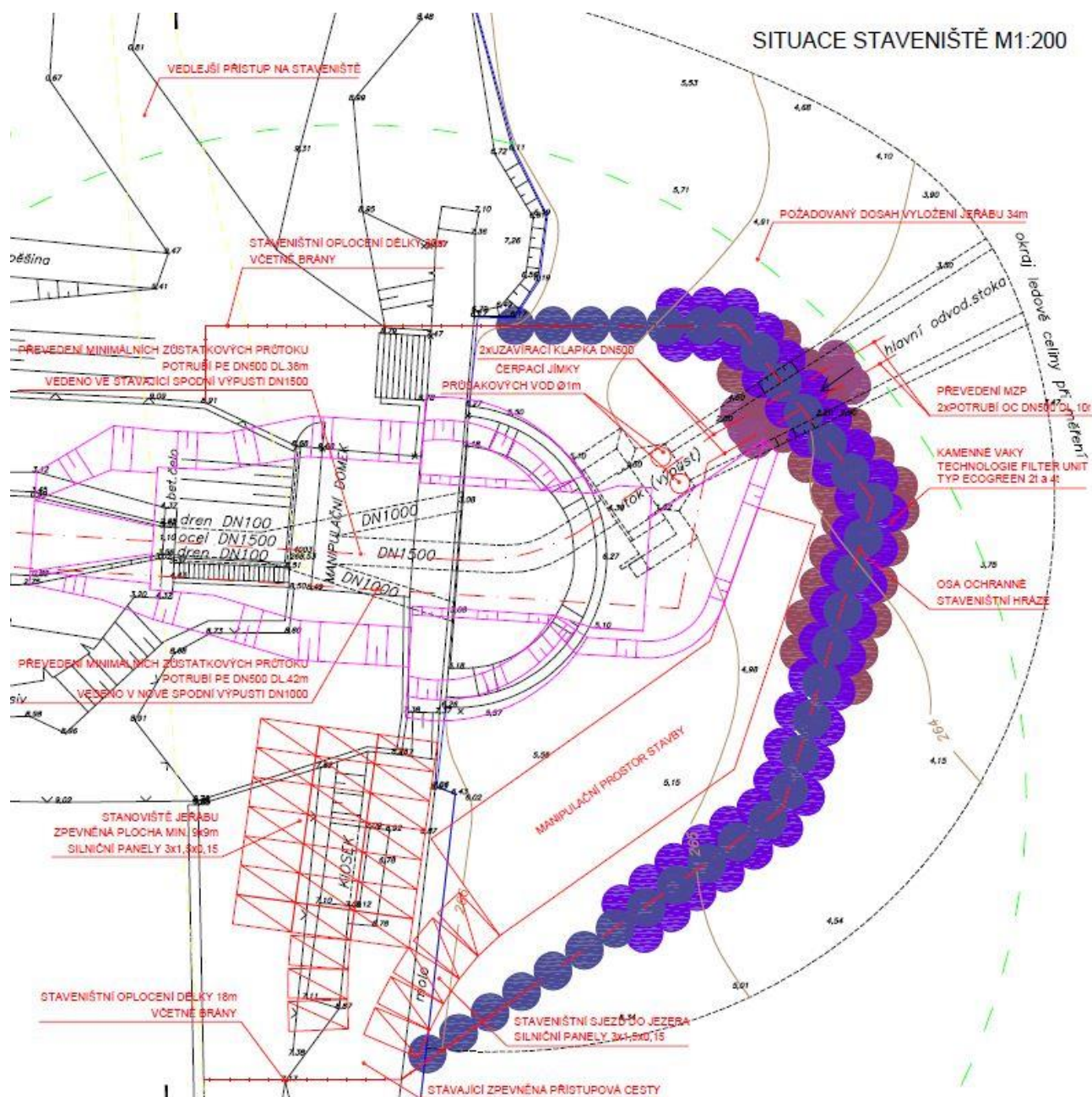


Staveništní ohrázování
PŘÍČNÝ ŘEZ HRÁZÍ M1:100



Staveništní ohrázování
PODÉLNÝ PROFIL OSOU HRÁZE M1:200/200



**LEGENDA:**

- STÁVAJÍCÍ STAV - ZAMĚŘENÍ
- STAVEBNÍ JÁMA
- OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- HLADINA JEZERA

POZNÁMKY:

- Manipulační prostor stavby a prostor pod ochrannou hrází bude zbaven dnových sedimentů. Ochranná hráz bude založena na pevné vápencové podloží.
- Převedení minimálních zůstatkových průtoků (MZP) přes prostor stavby bude zajištěno gravitačním potrubím DN500. Postup propojování potrubí a způsob manipulace s MZP je uveden v příslušné TZ.
- Práce v ochranném prostoru stavby (pod hrází) se při stoupání hladiny v jezeře řídí povodňovým plánem stavby a harmonogramem výstavby.

Výpis kamenných vaků ochranné hráze TECHNOLOGIE FILTER UNIT - TYP ECOGREEN				
ŘADA	TYP	POČET V ŘEZU	POČET V PROFILU	POČET CELKEM
1.	2 t	4	1	4
2.	2 t	4	1	4
3.	2 t	4	2	8
4.	2 t	4	2	8
5.	2 t	3	2	6
6.	2 t	3	7	21
7.	2 t	3	11	33
8.	2 t	2	17	34
9.	2 t	2	22	44
10.	2 t	1	27	27
11.	2 t	1	32	31
CELKEM 2t (ks)				220
+ REZERVA 10% (2t) (ks)				22

3. Popis technologie FU Ecogreen

Filter Unit Ecogreen /*dále jen FU Ecogreen*/ jsou vaky složené ze speciální sítě a lan, jejichž konstrukce umožňuje plnění kamenivem a instalaci takto naplněných jednotek na předem určená místa v rámci různých aplikací. Vaky typu Ecogreen jsou konstruovány jako dvojité síť mechově zelené barvy, čímž se snadno integrují do přírodního prostředí. Vaky Ecogreen jsou vyrobeny z vysoce pevných polyesterových vláken, UV stabilizovaných.

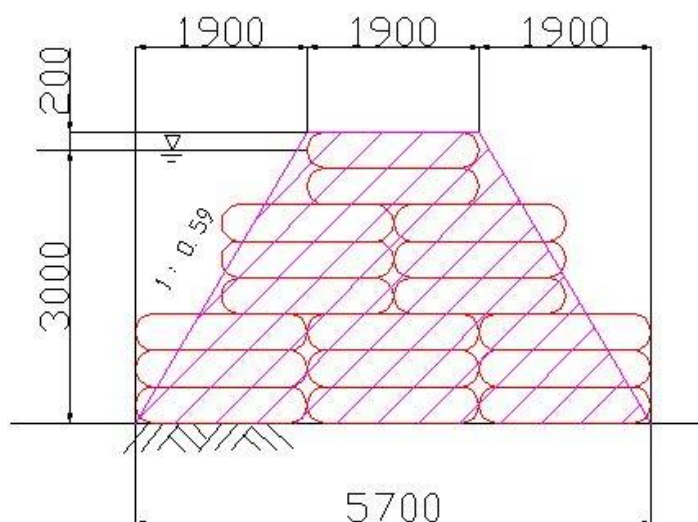
Unikátní pevnost a pružnost sítí spolu s jejich jednoduchostí použití umožňuje účinná řešení protierozních opatření, různých zemních sanací a ochrany staveb. Velkou předností je následná podpora ekosystémů a umožnění opětovného rychlého růstu vegetace v místech, kde je to žádoucí. FU Ecogreen japonského výrobce Kyowa Co.Ltd. je certifikovanou a patentovanou technologií, jejíž spolehlivost byla prověřena stovkami staveb po celém světě.

Ilustrační obrázky:



4. Výpočet stability

Výpočet stability byl zadán výrobcí, nositeli technologie FU Ecogreen f.Kyowa Co.Ltd. Výpočet uvažuje v rámci modelového vzorového řezu tlak vodní hladiny do výšky 3,0m. Tlak vodní hladiny bude statický bez výrazného proudění.



Založení hráze je uvažováno na pevném dně jezera zbaveného nečistot a sedimentů. Díky flexibilitě jednotek FU Ecogreen je při instalaci dosažitelná značná kompenzace nerovností podloží.

Modelový řez hráze.

1. Dané podmínky

- Navrhované hloubka vody $H = 3.0\text{m}$
- Hmotnost Vody $W_0 = 10.0\text{ kN/m}^3$
- Váha FU $W_c = 19.6\text{ kN/FU}$
- Počet FU per průřez: 17

Na základě předpokladu, že rozteče FU budou 1.9m na podélný směr

→ počet FU per hráz 1m $N = 17 / 1.9 = 8.95\text{ FU/M}$

→ váha FU per hráz 1m $8.95 \times 19.6 = 175.4\text{ kN/m}$

- Spodní šířka $B = 5.7\text{m}$
- Přibližný sklon těla hráze $1 : m = 1 : 0.59$
- koeficient tření se zemí $\mu = 0.6$

Navrhované Zatížení	znak	Výpočet	Vertikální Síla (V)	Horizont . Síla (H)	Distance od <u>horního</u> <u>okraje</u> stavebního rámu do akční linie (I)		Moment	
							$M_v = V \cdot I$	$M_0 = H \cdot I$
Váha rámu	W	$W_c \cdot N$	175.4		$1/2 \cdot B$	2.85	499.9	
Hydrostatický tlak	PV1	$1/2 \cdot W_0 \cdot m \cdot H^2$	26.6		$B - 1/3 \cdot m \cdot H$	5.11	135.9	
	PH1	$1/2 \cdot W_0 \cdot H^2$		45.0	$1/2 \cdot H$	1.50		67.5
<i>Celkem</i>			<i>202.0</i>	<i>45.0</i>			<i>635.8</i>	<i>67.5</i>

2. Výpočet stability

(1) Stabilita vůči pádu hráze

Pomocí výpočtu distance akčního bodu výsledná síla na přední čelo (d) a excentrická vzdálenost (e), ověříme, že hodnota excentrická distance (e) je v přijatelném rozmezí.

$$e = B/2 - d \leq \text{přijatelná hodnota } B/3$$

e : excentrická distance (m)

d : distance do akčního bodu výsledné síla (m)

$$d = (\Sigma M_v - \Sigma M_0) / \Sigma V$$

ΣM_v : Moment odporu (kN·m/m)

ΣM_0 : Klopni moment (kN·m/m)

ΣV : Celkové svislé zatížení ovlivňující spodní desku (kN/m)

B : spodní šířka

Přirazení hodnoty

$$d = (635.8 - 67.5) / 202.0 = 2.81 \text{ m}$$

$$\underline{e} = B/2 - d = 5.7/2 - 2.81$$

$$= 0.04 \leq \text{Přijatelná hodnota } B/3 = 1.9 \text{ m} \rightarrow \text{OK}$$

(2) Stabilita vůči klouzání

Pomocí následujícího výpočtu bezpečnostní faktoru ověříme stabilitu:

$$F_s = \Sigma V \cdot \mu / \Sigma H \geq F_{sr}$$

F_s : Stabilita vůči klouzání

F_{sr} : Navrhovaná stabilita vůči klouzání = 1.2

ΣV : Váha FU (kN/m)

ΣH : tlak vody (kN/m)

μ : koeficient tření se zemí (=0.6)

Přirazení hodnoty

$$F_s = (202.0 \times 0.6) / 45.0$$

$$= 2.69 > F_s = 1.2 \rightarrow \text{OK}$$

5. Závěr

Výsledný bezpečnostní faktor modelového řezu hráze dosahuje hodnoty **2,69**, což je hodnota **vyhovující** nejenom z hlediska požadované minimální hodnoty 1,2 bezpečnostního faktoru (F_s), ale také z pohledu toho, že byl zvolen model hráze pro výpočet s vyšší strmostí a užší základnou, než je uvažováno v projektu samotném.

Pro realizaci hráze technologií FU Ecogreen bude zhotoviteli poskytnut podrobný technologický postup pro plnění a instalaci FU Ecogreen od f.Kyowa a dále autorizovaný technik výrobce v České republice provede zaškolení pracovníků realizace a bude provádět dohled nad prováděním v rámci technologie FU Ecogreen.

Dne 22.4. 2013

Miloš Řejha.