

objekt - akce :

objekt chladičí věže v areálu Špitálka, Teplárny Brno, a.s.

ODBORNÝ POSUDEK

ve věci

technického stavu

objednatel :

Teplárny Brno, a.s.
Okružní 25
638 00 Brno-Lesná

zhotovitel :

Ing. Jiří Hermány - znalec, AI
Filipínského 800/4
615 00 Brno

spolupráce :

Stanislav Bulka :
Ing. Jiří Hermány (senior) :
Ing. Milan Vrtilek :
horolezecké výkony
rozpočtové práce
technické konsultace

datum :

červen 2018



1. Zadání – účel

Posudek je vypracována zakladě objednávky č. 318187 ze dne 12.4.2018.

Účelem posudku je posouzení technického stavu chladirenské věže (jejího povrchu) a návrh opatření.

Požadavek na vypracování posudku je vyvolán nezbytností zajištění bezpečnosti okolí věže a to v důsledku degradace povrchu a odpadávání povrchových vrstev betonu do bezprostředního provozovaného okolí. Odpadávající kusy jsou ploché, z ostrými hranami, velikosti až cca 20 x 20 cm - viz. snímky.



2. Podklady

1. požadavek na vypracování posudku a informace k situaci, objednávka
2. příčný řez chladicí věže
3. šetření na místě
4. snímky
5. průzkum stavu povrchu horolezeckou technikou
6. videozáznam stavu
7. konzultace
8. rozpočty
9. ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
10. stavební zákon
11. vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

3. Situace - nálezy

Zelezobetonová chladicí věž je stáří 63 roku. Má výšku cca 59 m. V koruně má průměr cca 27 m, v patě pak 45 m. Horní polovina věže má dle dokumentace tloušťku stěny 10 cm, dále pak se směrem dolů postupně zvětšuje až na 33 cm.

Povrch vykazuje vysoký stupeň degradace - obnažená výztuž, vyboulení a uvolnění (delaminace). Charakteristický stav, zaznamenaný v dohledně vzdálenosti ze země je doložen snímky :





K ověření stavu vnějšího povrchu byl uskutečněn průzkum horolezci a to na 4 stranách (S, V, J, Z), pořízen videozáznam a snímky. Při tom bylo ověřeno, že největší nebezpečí představují úlomky z horní části věže, které se při pádu odrážejí od spodní rozšiřující se části a mohou zasáhnout dosti vzdálený prostor 15 a více metrů. Charakteristický stav horní „obrubby“ a pláště je doložen snímky :





ručně obnažená výztuž - viz video



Z videozáznamu je patrný rozsah a stupeň narušení povrchu. u Povrchové vrstvy betonu bylo možné „odkopnout“ špičkovou boty, odlamovat (rozebírat) prsty. Značná část plochy vykazuje kromě obnažené vyztuže vybouleniny, svědčící o uvolnění (delaminaci) krycích vrstev v důsledku expanzních sil korodující vyztuže a mrazových účinků proniklých srážek. Poškození povrchu bylo horolezci odhadnuto na min. 40 % plochy pláště.

4. Posudek

Stav pláště je havarijní, ohrožující bezpečnost okolí. Nejsou splněna ustanovení vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a to v části třetí - **Požadavky na bezpečnost a vlastnosti staveb, § 8 – Základní požadavky, čl. 1 Stavba musí být navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro určení využití a aby současně splnila základní požadavky, kterými jsou a) mechanická odolnost a stabilita, c) ochrana zdraví osobe) bezpečnost při užívání, čl. 2 stavba musí splňovat požadavky uvedené v odstavci 1 i při běžné údržbě a působení běžné předvídatelných vlivů po dobu plánované životnosti stavby.**

§ 9 – mechanická odolnost a stabilita, čl. 1 Stavba musí být navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepriznivě vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádné prováděné údržbě, nemohly způsobit, a) náhle nebo postupně zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přílehlé stavby

Po zhlédnutí videozáznamu lze souhlasit s tvrzením, že i při silném větru dochází k uvolnění povrchu a úlomky mohou „doplachit“ do značné vzdálenosti. Z tohoto pohledu je instalované ohrazení pouze provizorním řešením. Je třeba reagovat na skutečnost, že degradace povrchu se bude urychlovat a plošně zvětšovat. Řešení by nemělo být oddalováno.

5. Návrh řešení

Pro účely rozhodování o dalším osudu chladírenské věže jsou předloženy 3 varianty řešení včetně orientačního propočtu nákladů na úrovni odborného odhadu, poskytující představu o řádových nákladech. Je uvažováno s plochou pláště (včetně sloupů) 6000 m^2 a objemem 1000 m^3 železobetonu.

1. Demolice věže

Vzhledem ke stísněnému okolí je vyloučena demolice odstřelem a je nezbytné volit technologii strojního rozřezávání. Ze zkušenosti s takto realizovanými demolicemi (z internetových pramenů) vyplývá následný postup :

Odbourání horní římsy (ochozu) ručně - horolezecky. Další postup je dán výškou věže, kdy je třeba použít věžový jeřáb s hydraulickými nůžkami. V nižších úrovních se pak nasadí mobilní strojní vybavení s hydraulickými nůžkami. Pro demolici bude třeba nepochybně stavební povolení a bourací plán.

Lze zvažovat následující alternativy :

1.1 Kompletní demolice včetně recyklace vybouraného materiálu na místě a jeho odprodej.

Náklady : demolice 10 011 540,-
recyklace - 332 750,-
.....

9 678 790,-

1.2 Demolice do suti v ohraničeném prostoru základny věže. Při zvětšení objemu vybouraného materiálu o cca 50 % by zde vznikla ohraničený kruhový „násep“ výšky do 2-2,5 m.

Náklady : demolice 10 011 540,-

Recyklace by se uskutečnila později, nebo by bylo možné rozvolněný „násep“ vyplnit zaplavením pískem a vytvořit zde jakýsi paháček.

1.3 Odbourání horních 2/3 výšky, vybouraný materiál ponechat v ohraničeném prostoru věže.

2. Sanace povrchu

Jedná se o sanaci povrchu. Ta spočívá v odstranění veškerého uvolněného povrchu, pasivaci vyztuže proti korozi, adhezni mřístek a následná reprofilace povrchu - dle průzkumu cca ze 40 % plochy. Tyto práce vyžadují stavbu lešení .

Náklady : 11 979 000,-

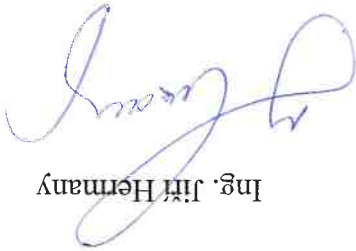
3. Potazení věže ochrannou sítí

Zřejmě se jedná o nejrealističtější variantu, přičemž je ale nezbytná sanace patních sloupů.

Náklady : 1 445 950,-

V Brně 28.6.2018

Ing. Jiří Herrmanny



přílohy :
č. 1 - rozpočet na demolici + recyklaci
č. 2 - rozpočet na sanaci
č. 3 - rozpočet na ochrannou síť
č. 4 - ochranná síť
č. 5 - příčný řez věží

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Objekt: 03-2018 - 03 - Demolice

Stavba: Chladicí věž - provoz špitalka

JKSO:

Místo:

Objednatel:

Teplárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

IČ:

DČ:

Projektant:

IČ:

DČ:

Zpracovatel:

IČ:

DČ:

Poznámka:

Náklady z rozpočtu

8 274 000,00

Ostatní náklady

0,00

Cena bez DPH

8 274 000,00

DPH základní sazba

21,00%

ze

8 274 000,00

1 737 540,00

snížená

15,00%

ze

0,00

0,00

Cena s DPH

10 011 540,00

V CZK

Zhotovitel

Datum a podpis: Razítko

Objednatel

Datum a podpis: Razítko

Zpracovatel

Datum a podpis: Razítko

Projektant

Datum a podpis: Razítko

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Chladící věž - provoz Špitálka

Objekt: 03-2018 - 03 - Demolice

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum: 22. 6. 2018

Projektant:
Zpracovatel:

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

1) Náklady z rozpočtu

HSV - Práce a dodávky HSV

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

8 274 000,00
8 274 000,00
8 274 000,00

2) Ostatní náklady

0,00

Celkové náklady za stavbu (1) + (2)

8 274 000,00

ROZPOČET

Stavba: Chladicí věž - provoz Špitálka

Objekt: 03-2018 - 03 - Demolice

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum: 22. 6. 2018

Projektant:
Zpracovatel:

Př Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
--------	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

8 274 000,00

Náklady z rozpočtu

HSV - Práce a dodávky HSV

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

1	K	962052212	Bourání zdiva nadzákladového ze ŽB přes 1 m3	m3	100,000	16 000,00	1 600 000,00
---	---	-----------	--	----	---------	-----------	--------------

objem koruny 80 m3

2	K	962052211	Bourání zdiva nadzákladového ze ŽB přes 1 m3	kom pl	1,000	240 000,00	240 000,00
---	---	-----------	--	-----------	-------	------------	------------

objem koruny 90 m3

3	K	963051111	Bourání žb kce hydraulickými nůžkami z jěřabu	m3	300,000	6 780,00	2 034 000,00
---	---	-----------	---	----	---------	----------	--------------

4	K	963051112	Bourání žb kce hydraulickými mechanismy ze země	m3	600,000	5 500,00	3 300 000,00
---	---	-----------	---	----	---------	----------	--------------

5	K	R10001	Pronájem jěřabu	den	10,000	40 000,00	400 000,00
---	---	--------	-----------------	-----	--------	-----------	------------

6	K	R10002	Pronájem bouracích strojů	den	20,000	35 000,00	700 000,00
---	---	--------	---------------------------	-----	--------	-----------	------------

demolice koruny- horolezecky

30 000,-	kotvy
20 000,-	sbijecky
110 000,-	ostatni lezecka vybava
30 000,-	kompressor
10 000,-	nata
20 000,-	hadice
20 000,-	nastroje

240 000,-	
demolice 90 m ³ x 16 000	1 600 000,-

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Chladicí věž - provoz špitálka
 Objekt: 04-2018 - 04 - Recyklače žb sutě

JKSO:
 Místo:
 CC-CZ:
 Datum: 22. 6. 2018

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.
 Zhotovitel: IČ: DIČ:
 Projektant: IČ: DIČ:
 Zpracovatel: IČ: DIČ:
 Poznámka:

Náklady z rozpočtu	-275 000,00
Ostatní náklady	0,00
Cena bez DPH	-275 000,00

DPH základní	21,00%	ze	-275 000,00	-57 750,00
DPH snížená	15,00%	ze	0,00	0,00
Cena s DPH	V	CZK		-332 750,00

Projektant	Zpracovatel
Datum a podpis: Razítko	Datum a podpis: Razítko

Objednatel	Zhotovitel
Datum a podpis: Razítko	Datum a podpis: Razítko

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Chladicí věž - provoz špitálka

Objekt: 04-2018 - 04 - Recyklace žb sítě

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum: 22. 6. 2018

Projektant: Zpracovatel:

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

1) Náklady z rozpočtu

HSV - Práce a dodávky HSV

997 - Přesun sítě

2) Ostatní náklady

Celkové náklady za stavbu (1) + (2)

-275 000,00

0,00

-275 000,00

-275 000,00

-275 000,00

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Chladicí věz - provoz Špitálka
 Objekt: 01-2018 - 01 - Sanace

JKSO: Místo:
 Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.
 Zhotovitel:
 Projektant:
 Zpracovatel:
 Poznámka:

CC-CZ: Datum: 22. 6. 2018
 IČ: DIČ:
 IČ: DIČ:
 IČ: DIČ:
 IČ: DIČ:

Náklady z rozpočtu	9 900 000,00		
Material	4 718 064,00		
Montáž	5 181 936,00		
Ostatní náklady	0,00		
Cena bez DPH	9 900 000,00		
DPH základní	21,00%	ze	9 900 000,00
DPH snížená	15,00%	ze	0,00
Cena s DPH	11 979 000,00	V	CZK

Projektant Datum a podpis: Razítko	Objednatel Datum a podpis: Razítko
Zpracovatel Datum a podpis: Razítko	Zhotovitel Datum a podpis: Razítko



REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Chladící věž - provoz Špitálka

Objekt: 01-2018 - 01 - Sanace

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum: 22. 6. 2018

Projektant:
Zpracovatel:

Kód - Popis	Material [CZK]	Montáž [CZK]	Cena celkem [CZK]
1) Náklady z rozpočtu	4 718 064,00	5 181 936,00	9 900 000,00
HSV - Práce a dodávky HSV	4 718 064,00	5 181 936,00	9 900 000,00
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	4 718 064,00	5 181 936,00	9 900 000,00
2) Ostatní náklady			0,00
Celkové náklady za stavbu (1) + (2)			9 900 000,00

ROZPOČET

Stavba: Chladící věž - provoz Špitálka

Objekt: 01-2018 - 01 - Sanace

Místo:

Objednatel: Tpelarny Brno, a.s.
Zhotovitel:

Projektant:
Zpracovatel:

Datum: 22. 6. 2018

Náklady z rozpočtu

Př Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J. materiál [CZK]	J. montáž [CZK]	Cena celkem [CZK]
--------	-----	-------	----	----------	-------------------	-----------------	-------------------

1	K	941221112	kg/m ²	5 do 1,2 m v do 60 m	6 000,000	0,00	3 900 000,00
2	K	985311116	m ²	Reprofilace stěn cementovými sanacními maltami tl 60 mm	2 400,000	1 965,86	6 000 000,00
				6000*0,4	2 400,000		

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

9 900 000,00

HSV - Práce a dodávky HSV

9 900 000,00

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

3

Stavba: Chladicí věž - provoz Spitalka
 Objekt: 02-2018 - 02 - Ochranná síť

JKSO: Místo: CC-CZ: Datum: 22. 6. 2018

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel: IČ: DIČ:

Projektant: IČ: DIČ:

Zpracovatel: IČ: DIČ:

Poznámka:

Cena bez DPH		Cena s DPH	
Náklady z rozpočtu	1 195 000,00		
Ostatní náklady	0,00		
Cena bez DPH	1 195 000,00		
DPH základní	21,00%	ze	1 195 000,00
DPH snížená	15,00%	ze	0,00
Cena s DPH	1 445 950,00	V	CZK

Projektant Datum a podpis: Razítko	Zpracovatel Datum a podpis: Razítko	Objednavatel Datum a podpis: Razítko	Zhotovitel Datum a podpis: Razítko
--	---	--	--

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Chladicí věž - provoz Špitálka

Objekt: 02-2018 - 02 - Ochranná síť

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum: 22. 6. 2018

Projektant: Zpracovatel:

Kód - Popis

Cena celkem [CZK]

1) Náklady z rozpočtu	1 195 000,00
HSV - Práce a dodávky HSV	1 195 000,00
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	1 195 000,00
2) Ostatní náklady	0,00
Celkové náklady za stavbu (1) + 2)	1 195 000,00

ROZPOČET

Stavba: Chladicí věž - provoz Špitálka

Objekt: 02-2018 - 02 - Ochranná síť

Místo:

Objednatel: Tpelárny Brno, a.s.

Zhotovitel:

Datum:

22. 6. 2018

Projektant:

Zpracovatel:

Př Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
--------	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

Náklady z rozpočtu

HSV - Práce a dodávky HSV

9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

2	K	94441365	Material na montáž ochranné ocel. sítě	kom	1,000	600 000,00	600 000,00
3	K	94441366	Montáž ochranné ocel. sítě	kom	1,000	470 000,00	470 000,00
1	K	985311116	Reprofilace stěn cementovými sanacními maltami tl 60 mm	m2	50,000	2 500,00	125 000,00

"sanace šikmých podpěr" 50

50,000

Kalkulace materiálu a prací

výška	60 m		
plocha	6000 m ²		
váha síť	1,24 kg/m ²		
váha role 2 x 50 m	124 kg		

material			600 000,-
sítě			490 000,-
doprava			25 000,-
spojky na síť			10 000,-
ocelová lana			30 000,-
závazí			5 000,-
kočky			30 000,-
spojky na lana			5 000,-

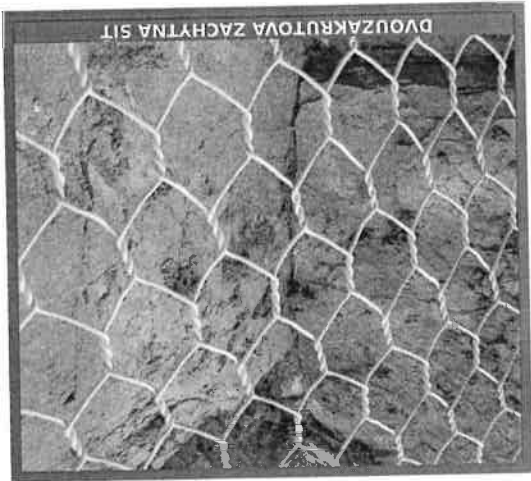
práce			470 000,-
manipulace			5 000,-
jetáb			55 000,-
připrava			10 000,-
instalace sítí			380 000,-
instalace lan a kotev			20 000,-

OCHRANNÁ SÍŤ PROTI PADÁNÍ SKAL

základní sanáční síť - úprava hrubý nános zinku

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Ocelová ochranná síť je vhodná na opláštění skalních svahů proti skalnímu řícení a padání sutin na vozovky, železnice a na občanskou zástavbu. Je vyrobená z dvouzákrutového ocelového drátu, kterého mechanické vlastnosti jsou lepší než doporučuje norma EN 10223-3.



POUŽITÝ MATERIÁL

Ocelový drát použitý na výrobu šestihranového pletiva je povrchově chráněn hrubým nánosem zinku. Dvojitý zákrut drátu zamezuje rozpletení celého pletiva v případě, že dojde v určitém místě k roztržení sítě.

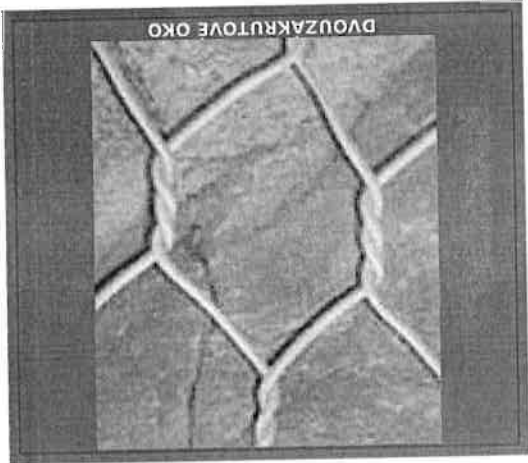
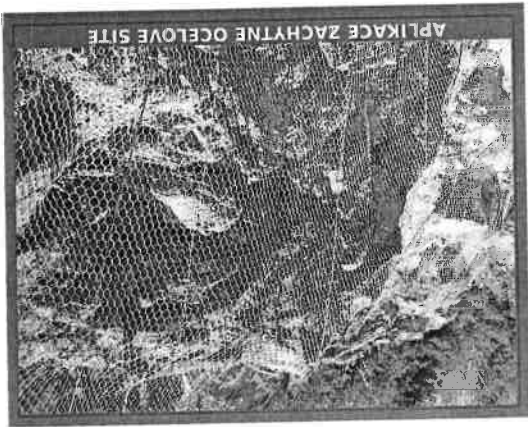
OBLASTI VYUŽITÍ

Zachytne sítě se používají všude tam, kde je třeba zabezpečit nestabilní skalní svahy proti možnému řícení. Využívají jako jednoduché opláštění skalních svahů, u kterých jsou zvětrávaním svahu nebo jeho poruchami zasazeny pouze povrchové vrstvy. Ochranná s využitím ocelových sítí je možno rozdělit podle jejich funkce na aktivní a pasivní. Pasivní ochrana pomáhá kontrolovat pád již uvolněných skalních úlomků a směřuje je do míst, kde neohrožují lidi nebo budovy v blízkosti svahu. Základní pasivní ochrana proti následkům řícení skal je použití ocelové dvouzákrutové sítě.

Aktivní ochrana zabírá vlastnímu uvolňování skalních úlomků ze skály. Při této ochraně se využívá kombinace ocelové sítě se zemními kotvami a lanovým systémem. Základní aktivní ochrana proti řícení skal jsou sítě STEELGRID BO a také HEA panely - sanáční sítě s vysokou pevností.

SPOJOVÁNÍ SÍŤI

Jednotlivé pásy sítě se mohou spojovat pomocí vázacího drátu, nebo pomocí spojovacích kleští a C-kroužků v povrchové úpravě Galfan o průměru drátu 3,00mm s tahovou pevností 170kg/m². Vzdálenost mezi jednotlivými spojovacími kroužky musí být maximálně 200mm.



OCHRANNÁ SÍŤ PROTI PADÁNÍ SKAL

základní sanační síť - úprava hrubý nános zinku

TECHNICKÉ PARAMETRY

DVOUZAKRUTOVÁ SÍŤ - ZÁKLADNÍ PARAMETRY					
Velikost oka [mm]	D [mm]	ø drátu sítě [mm]	ø okrajový drát [mm]	Délka roll [m]	Šířka roll [m]
5/7	50	2,0	2,4	25, 50, 100	2, 3, 4
6 / 8	60	2,2	2,7	25, 50, 100	2, 3, 4
8 / 10	80	2,7	3,4	25, 50, 100	2, 3, 4
10/12	100	2,7	3,4	25, 50, 100	2, 3, 4

DRÁT OCELOVÉHO PLETIVA - ZÁKLADNÍ PARAMETRY						
ø drátu [mm]	Tolerance průměru [±mm]	Min. množství povrchové ochrany	2,00	2,20	2,40	260
2,00	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
2,20	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
2,40	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
260	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
275	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
275	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
290	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

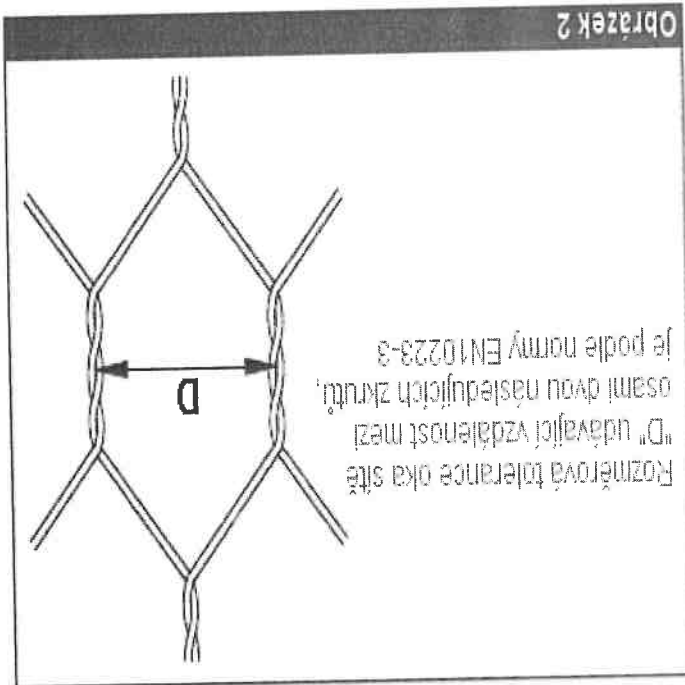
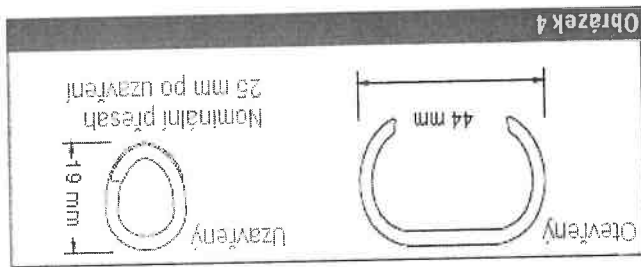
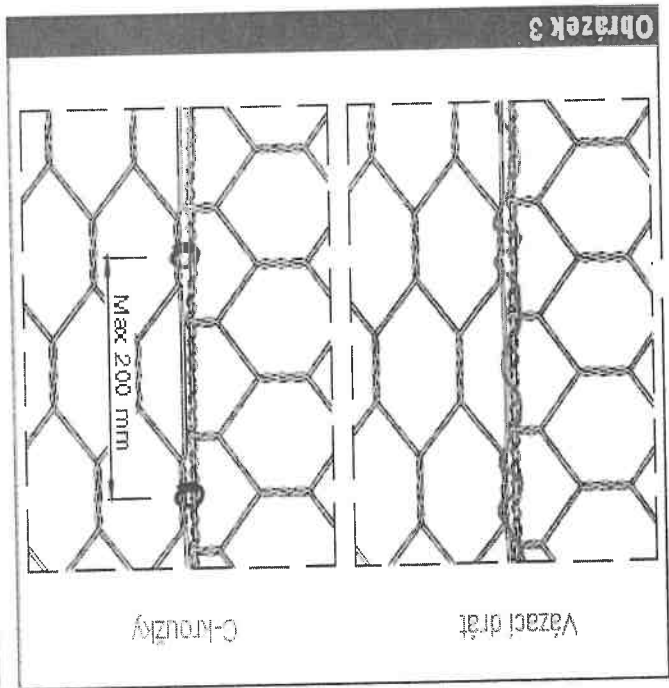
DRÁT OCELOVÉHO PLETIVA - SPECIFIKACE A CERTIFIKACE			
Tahová pevnost	Poměrná deformace v místě meze porušení	Pozinkování (minimální množství)	Přilnavost zinkové vrstvy
350-550 MPa [EN 10223-3] Tolerance: [EN 10218 - třída T1]	>=9% [EN 10223-3]	třída A. [EN 10244-2]	Vyhovuje stanoveným podmínkám. Při 6ti násobném otočení drátu kolem válečku o průměru 4x větším než je průměr zkoušeného drátu, nedochází k odloupnutí nebo prasknutí galfanové vrstvy při tření v prstech bez nástrojů.

OCHRANNA SÍŤ PROTI PADÁNÍ SKAL

základní sanační síť - úprava hrubý nános zinku

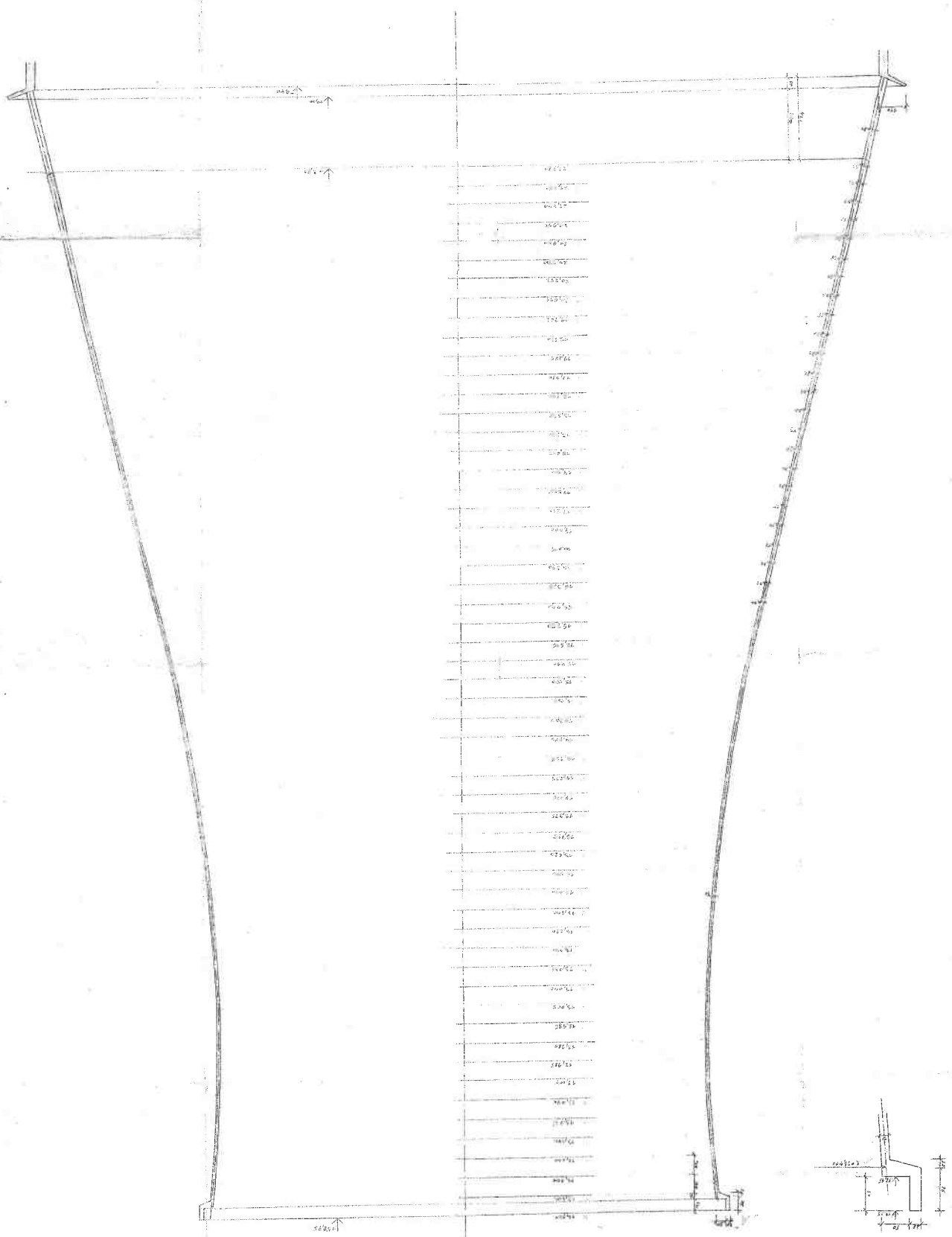


MONTÁŽNÍ LISTY



05-2009-23-00

AMERICAN
CIVIL ENGINEERS
1000 P STREET, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20004



51