

Zodpovědný projektant:	Ing. Milan Macko	<i>Milan Macko</i>
Vypracoval:	Ing. Milan Macko	
Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny Kosovská 1122/16, Jihlava	
Kraj:	Kraj Vysočina / Jihočeský kraj	
Katastrální území	Zadní Vydří (VYS), Prostřední Vydří (JHČ)	

III/40621 Mysletice - most ev.č. 40621-3

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

Zhotovitel PD:

MACKO

Mosty a konstrukce staveb

Projekční a konstrukční kancelář

Pod Zámečkem 1406/28 500 12 Hradec Králové

email: mostar@seznam.cz mobil: 602 563 245

Datum:	03/2019
Měřítko:	-
Stupeň PD:	DUR+DSP
Číslo zakázky:	04-2019

G.

1

1. KOMENTÁŘ K HYDROTECHNICKÉMU VÝPOČTU.

1.1 Základní údaje

Název akce: III/4621 Mysletice – ev.č. 40621 - 3
 Obec: Mysletice – mimo
 Katastrální území: Zadní Vydří, Dačice
 Parcelní číslo: 1171, 749, 476
 Investor: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny p. o.
 Kosovská 1122 / 16
 589 01 Jihlava
 Tok: bezejmenný tok v povodí Vyderského potoka
 Dílčí povodí: DP Dyje
 Číslo DP: DYJ 0070
 ČHP : 4-14-01 -0230
 ř. km – neuveden
 Souřadnice S-JTSK: $x = 686\,741$ $y = 1\,157\,358$ m
 Nosná konstrukce: ŽB rámová konstrukce
 Světlost: 3000 mm - kolmá
 Výška: 1765 mm
 Délka mostu: 15000 mm
 Plocha průřezu mostního otvoru: 5,37 m²

1.2 Hydrologické údaje povrchových vod

Plocha povodí $A = 0,73$ km²

N – leté průtoky:

Průtoky Q_n - m³*s⁻¹

1	2	5	10	20	50	100
0,15	0,3	0,7	1,1	1,8	3	4,2

1.3 Popis navrhovaného řešení.

Předmětem posouzení je oprava mostu v intravilánu obce Mysletice, kraj Vysočina. Převádí komunikaci III. třídy přes překážku - bezejmenný potok. Most zabezpečuje dopravní obsluhu místních obcí na hranici krajů Vysočina a Jihočeského kraje, odvádí povrchové vody z okolního lesního pozemku. Na vtoku, cca 50 m před mostem je odtok omezen trubním propustem ϕ 600 mm (viz. obr.1, str. 17). Dle ČSN 73 62 01 je mostní objekt zařazen do 2. kategorie.

Jedná se o rámový železobetonový most založený na plošných základech. Most je tvořen jedním polem o rozpětí 3,50 m (kolmé rozpětí). Tloušťka mostovky je v příčném směru proměnná od 325 mm do 400 mm. V po délném směru je u opěr v rohu nosná konstrukce náběhovaná (rozměr náběhu je 350x350 mm).

Nosná konstrukce je vetknuta do opěr tloušťky 500 mm. Výška opěr je 2400-2600 mm. Opěry a křídla jsou uloženy na podkladním betonu. Most je značně šikmý, šikmost 32 stupňů. Je uvažován obdélníkový průřez otvoru mostu kolmé šířky 3,0 m, výška profilu 1,765 m, nad zpevněným dnem. Podle návrhu bude stávající dno těsněno pomocí kamenné dlažby do betonu. Z tohoto důvodu uvažují, že vtok není ovlivněn spodní vodou. Most je koncipován tak, aby bylo zachováno **proudění s volnou hladinou**. Dno mostku je uvažováno s rovnou vstupní hranou. Průtočná plocha mostu je 5,37 m². Pro stanovení průřezu mostního otvoru byla použita metodika dle TP 204 pro stanovení návrhového průtoku

Kvalita styčných ploch je zohledněna drsnostním součinitelem podle Maninga v hodnotě $n = 0,05$. Sklon dna je navržen 4,25 %. Vypočítaná NP je 0,87 m. Navržený otvor převede průtok $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, hodnota průtoku Q_{100} . Rychlost proudění na výtoku $2,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Rezerva pod spodní hranou nosné konstrukce nad hladinou stoleté vody je 1,31 m. pokles hladiny 0,42 m. Výška hladiny KNP je 1,02 m. Otvor převede průtok $5,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Rezerva pod spodní hranou nosné konstrukce nad hladinou KNP vody je 1,05 m, pokles hladiny 0,31 mm. Poklesy hladin jsou způsobeny větší šířkou mostního otvoru, než šířka hladin před mostem. Rychlost proudění $2,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

1.4 Použita literatura a normy.

- 3.1. ČSN 73 6201 - Projektování mostních objektů
- 3.2. Silniční stavby - Projekt skriptu ČVUT Praha 2009
- 3.3. Hydraulika a hydrologie - Skriptu VUT Brno – Jan Jandera 2005
- 3.4. TP 204 - Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích, MD ČR 2009
- 3.5. Údaje o „n“ letých průtocích – ČHMU pob. Brno

1.5 Závěr hydrotechnického výpočtu :

Navržený průřez mostu vyhoví návrhovému průtoku $Q_{100} 4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bezejmenného potoka a navrhovanému kontrolnímu průtoku $1,4 \cdot Q_{100} = 5,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ rezervou 1,31 m.

V Hradci Králové 18. 4. 2018

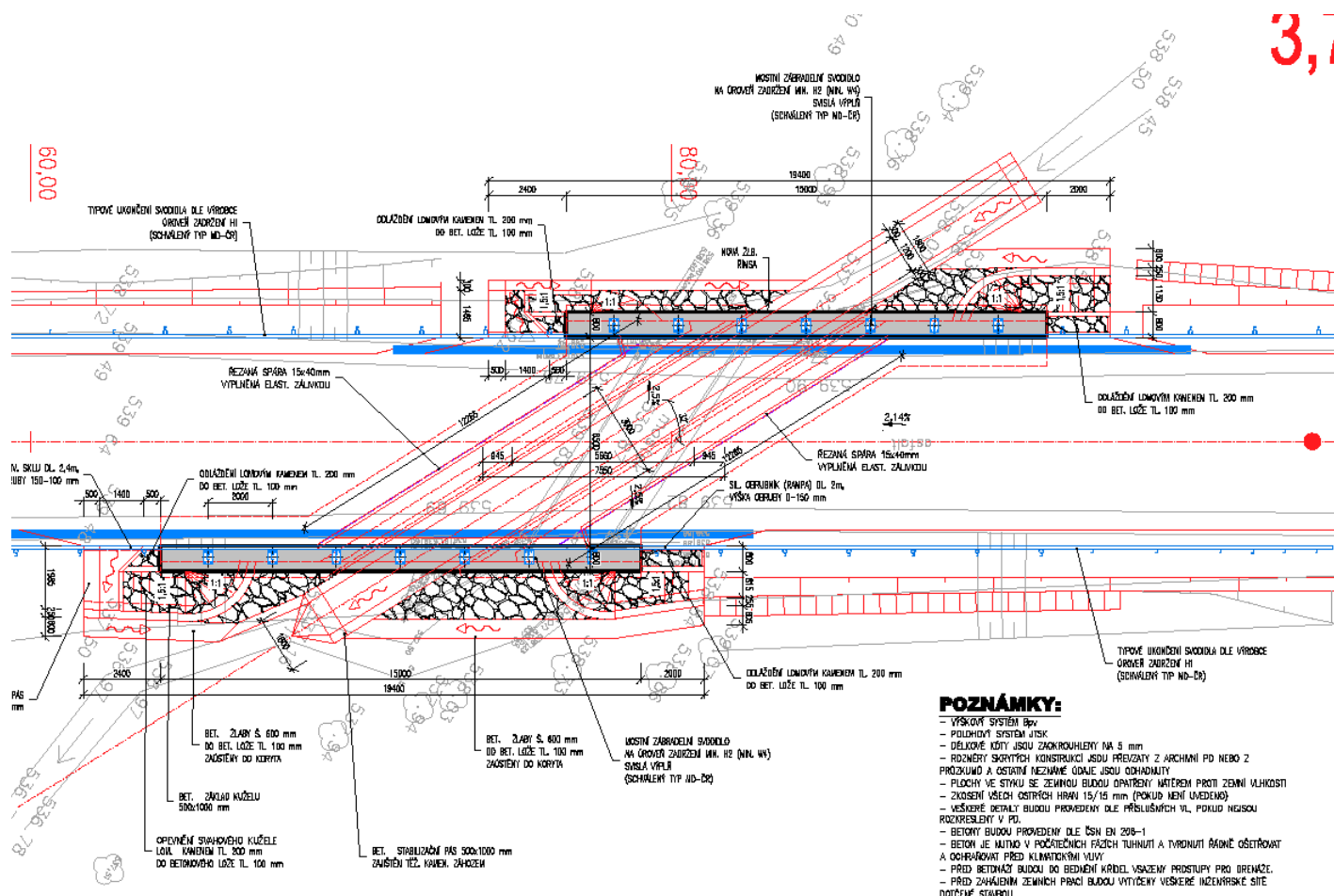
Vypracoval:
Ing. Milan Macko

Milan Macko

III/406 21 Mystetice - most ev.č 40621 -3

2. VÝKRESY MOSTU

2.1. Půdorys mostu M 1 : 200



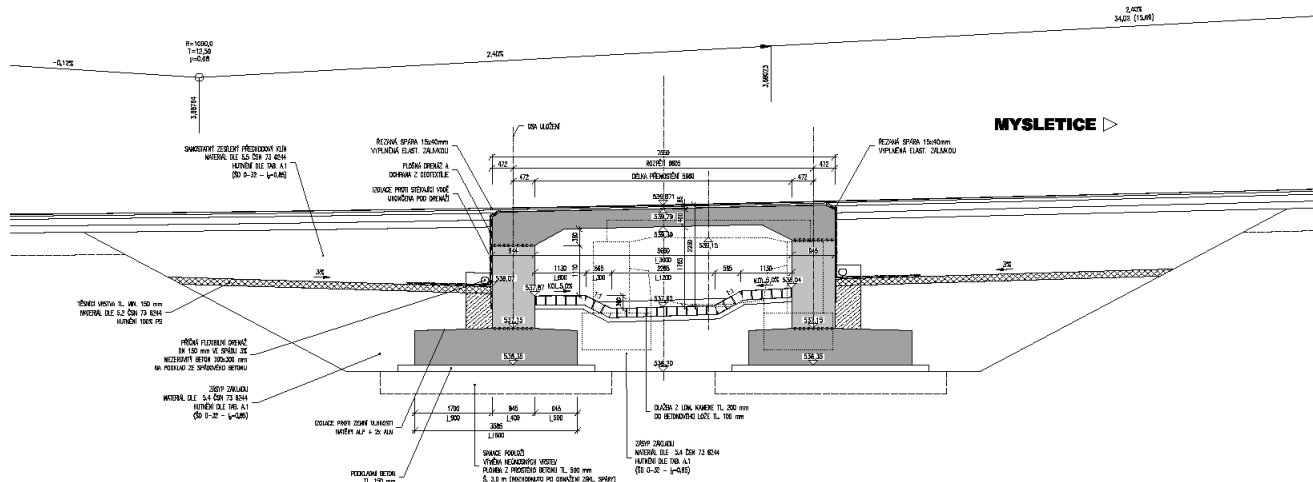
III/406 21 Mysterice – most ev.č 40621 –3

2.2 Podélný řez

ŘEZ B-B', M 1:50

PODELNÝ ŘEZ V OSE MOSTU

◀ PROSTŘEDNÍ VYDŘÍ ▶

**POZNÁMKY:**

- VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bp₂
- PLOCHOVÝ SYSTÉM JTSK
- DÉLKOVÉ KÓTY JSOU ZAKROUHLÉNY NA 5 mm
- ROZMĚRY SKRYTÝCH KONSTRUKCÍ JSOU PŘEVZATY Z ARCHIVNÍ PD NEBO Z PRŮZKUMŮ A OSTATNÍ NEZNÁMÉ ÚDAJE JSOU ODHADNUTY
- PLOCHY VE STYKU SE ZEMINOU BUDOU OPATŘENY NÁTĚREM PROTI ZEMNÍ VLHKOSTI
- ZKROSENÍ VŠECH OSTRÝCH HRAN 15/15 mm (POKUD NENÍ UVEDENO)
- VEŠKERÉ DETAILY BUDOU PROVEDENY DLE PŘÍSLUŠNÝCH VL, POKUD NEJSOU ROZKRESLENY V PD.
- BETONŮY BUDOU PROVEDENY DLE ČSN EN 206-1
- BETON JE KUTNO V POČÁTEČNÍCH FÁZÍCH TUHNUTÍ A TVRDNUTÍ ŘADNĚ OŠETŘOVAT A OCHRANOVAT PŘED KUNATICKÝM VUVY
- PŘED BETONÁŽÍ BUDOU DO BEDNĚNÍ KŘÍDEL VSAZENY PROSTUPY PRO DRENÁŽE.
- PŘED ZAHÁJENÍM ZEMNÍCH PRACÍ BUDOU VYTÝČENY VEŠKERÉ INŽENÝRSKÉ SÍTĚ DOTÍČNÉ STAVBU

OCHRANNÁ PÁSMA VŠECH STÁVAJÍCÍCH VEDENÍ TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY JSOU UVEDENA V TEXTOVÝCH ČÁSTECH PROJEKTU A VE VÝJÁDRĚNÍCH SPRÁVČŮ, KTERÁ JSOU SOUČÁSTÍ DOKLADOVÉ ČÁSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

POUŽITÉ BETONY A VÝZTUŽ

BETONŮY BUDOU PROVEDENY DLE ČSN EN 206-1

KONSTRUKČNÍ BETONY:

ZÁKLADY MOSTU A KŘÍDEL	C30/37 XC3 XA1
STOUPINY ŘÁDOVÉ N.K.	C30/37 XF2 XC4 XD1
ŽLB SPÁŘENÁ DESKA N.K.	C30/37 XF2 XC4 XD1
RÍMSY	C30/37 XF4 XC4 XD3

OSTATNÍ BETONY:

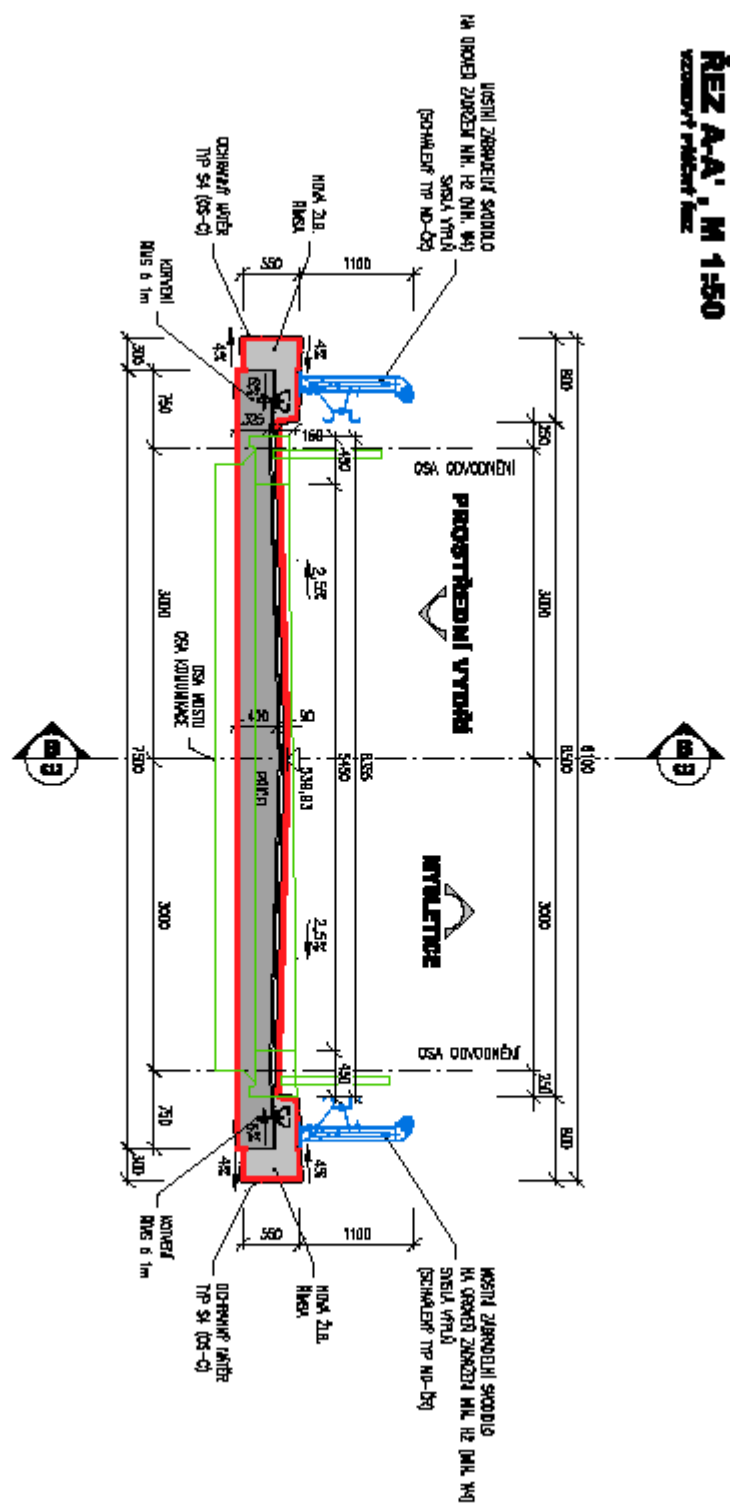
PODKLADNÍ BETONŮY	C12/15 XD
STABILIZAČNÍ PRÁHY	C30/37 XF4
LOŽE POD DLAŽBU	C20/25m XF3
SPÁŘOVÁNÍ DLAŽBY	MC25 XF4

VÝZTUŽ:

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500 B (10 505 R)
-------------------	--------------------

OSTATNÍ:

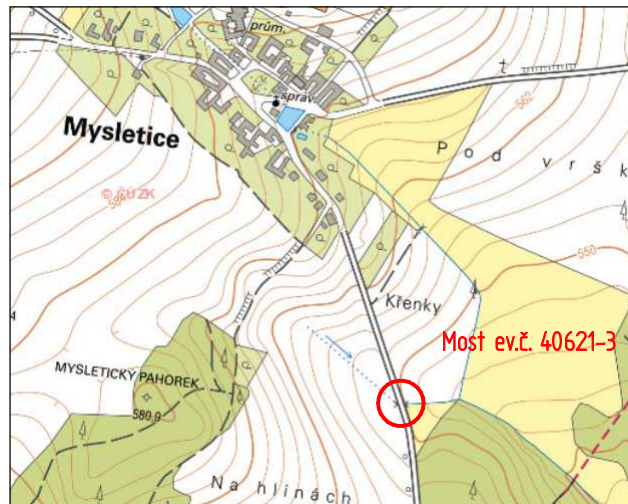
KÁMEN DOLÁŽENÍ	LOWONÝ KÁMEN TŘ. JAKOSTI I MIN. PEVNOST V TLAKU 110 MPa MAX. NÁSÁKAVOST 1,5 % SOUDN. MRAZUVZD.(PO 25 CYKLECH) 0,75
----------------	---



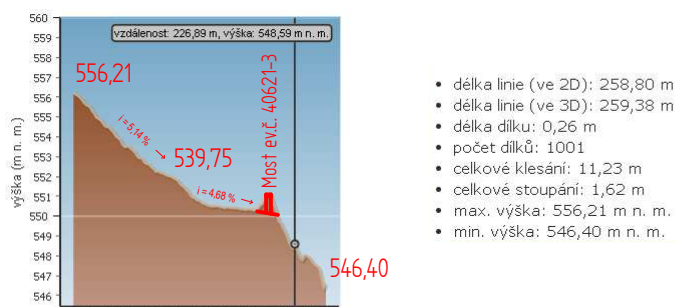
III/406 21 Mysterice – most ev.č 40621 –3

3. HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

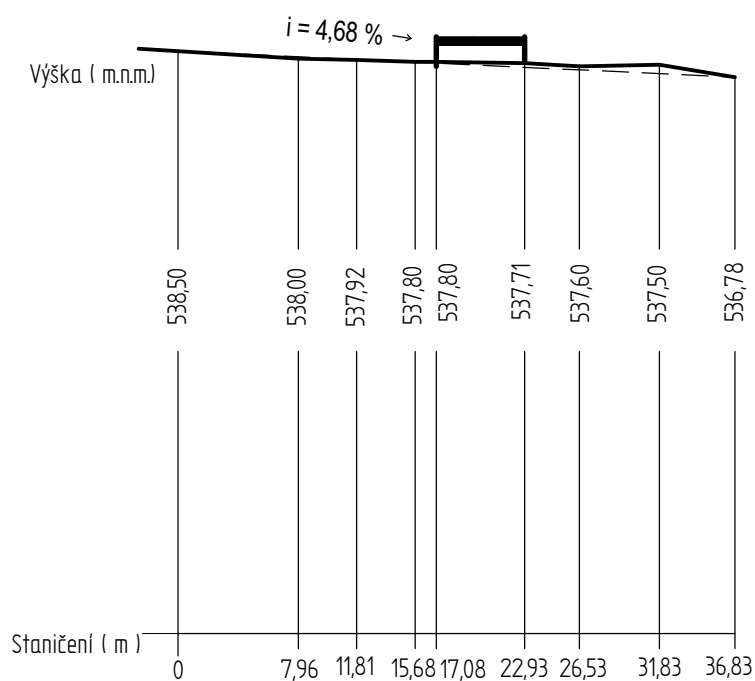
3.1 Situace bezejmenného potoka v povodí Vyderského potoka



3.2. Podélný profil povodí



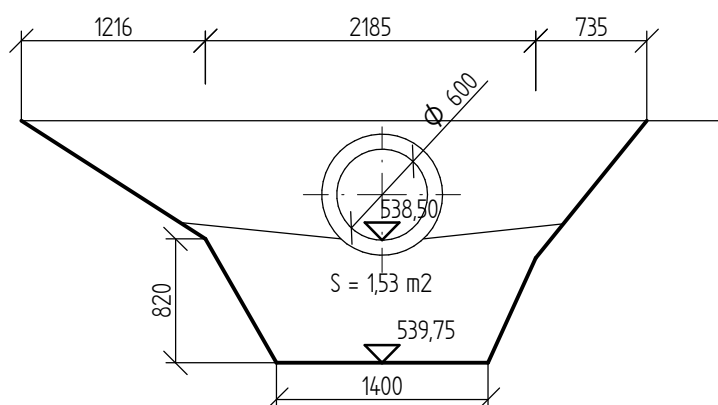
3.3. Podélný profil v místě mostu



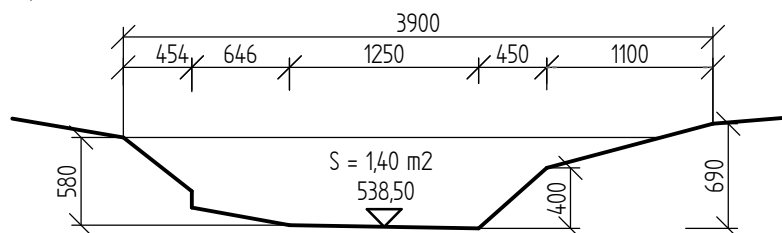
III/406 21 Mysterice – most ev.č 40621 –3

3.4. Příčné řezy potoka

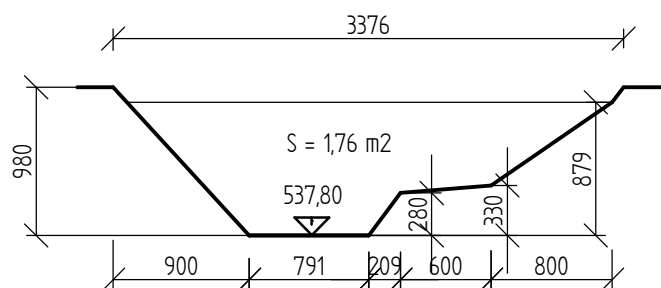
km 0,0



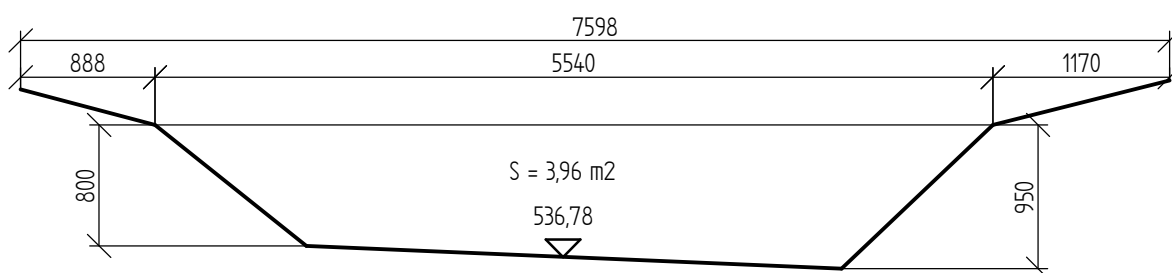
km 0,0



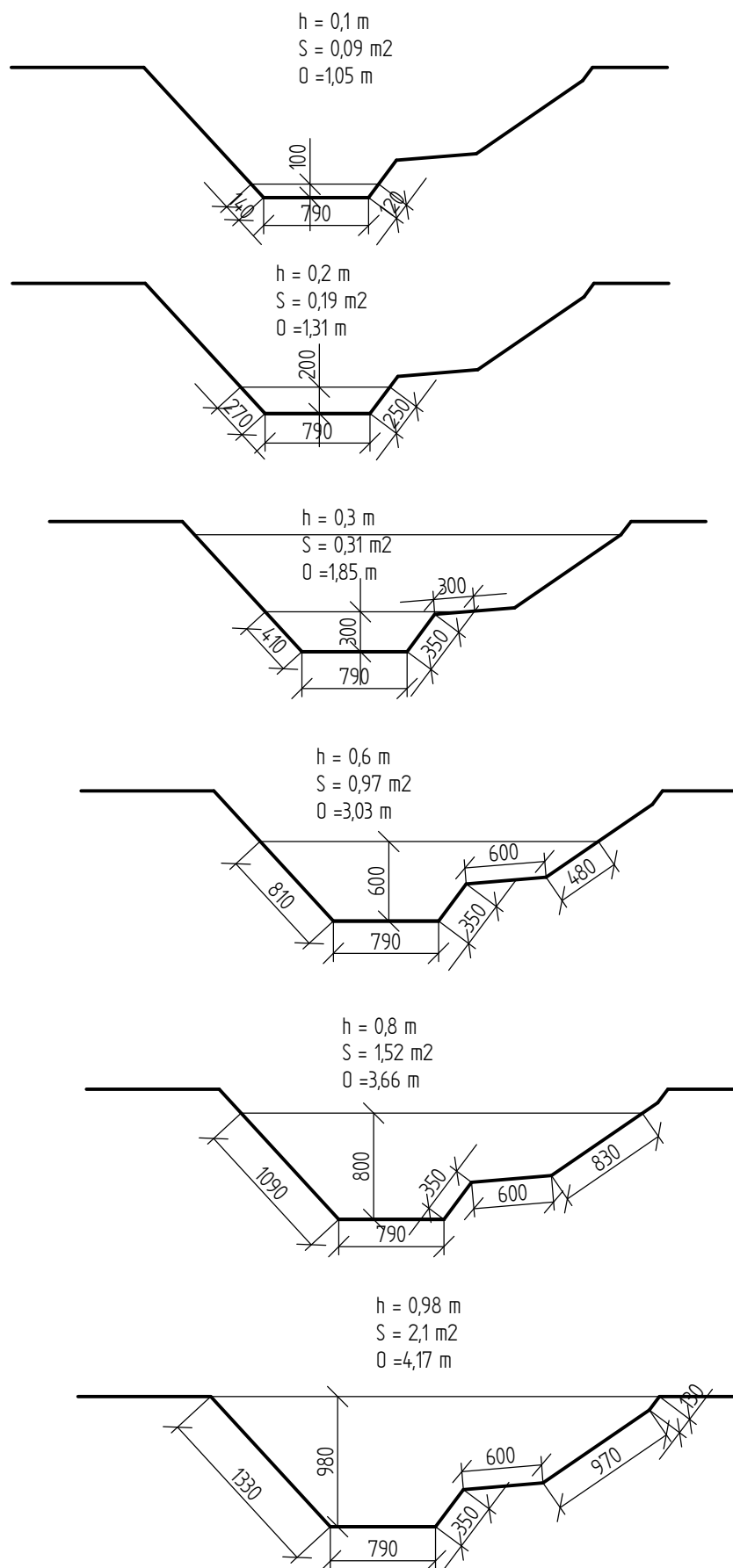
km 0,0



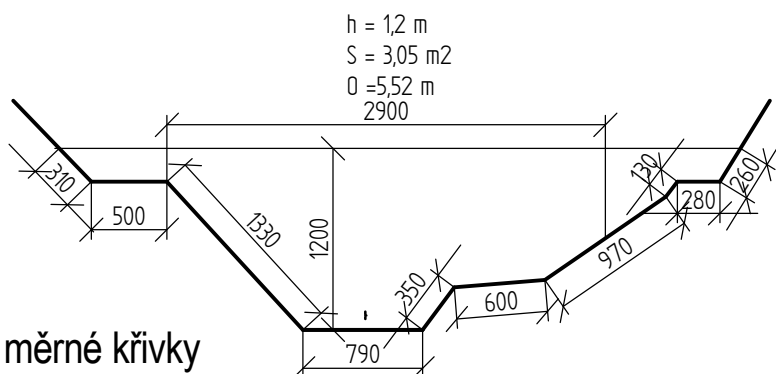
km 0,0



III/406 21 Mýstetice - most ev.č 40621 -3



III/406 21 Mysterice – most ev.č 40621 -3

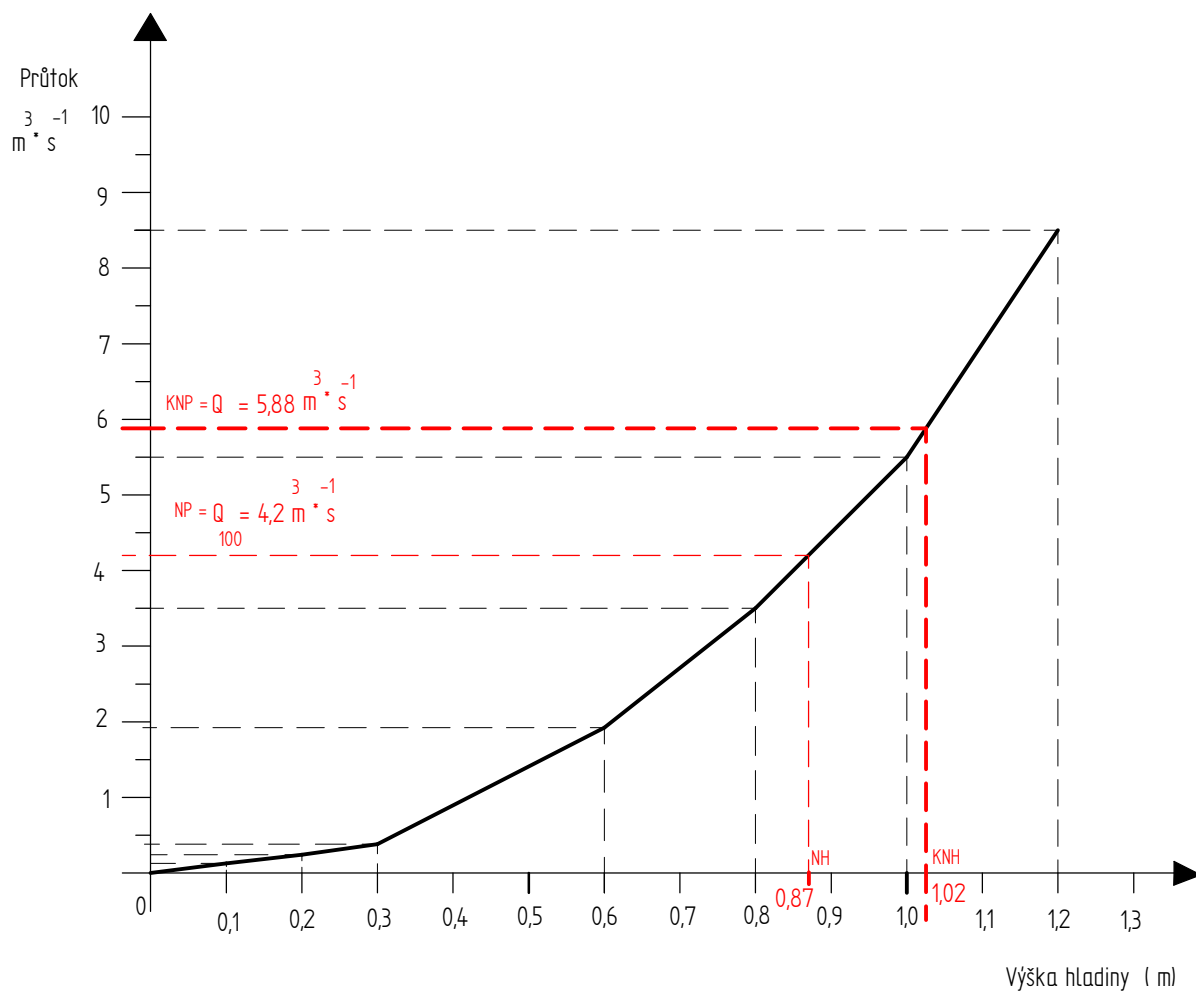


4.4. Výpočet měrné křivky

Kota dna	537,8	m.n.m.			
Výška hladiny	$h =$	0,1	m	kota hladiny	537,9 m.n.m.
Průtočná plocha	$S =$	0,09	m ²		
Omočený obvod	$O =$	1,05	m.		
Hydraulický poloměr	$R = S/O$	0,0857	m		
Sklon hladiny	$I =$	0,04280	%/100		
Maninguv drst.součinitel	$n =$	0,05			
Chézyho rychl. Součinitel	$C = 1/n \cdot R^{0,49}$	13,2791			
Průtok $Q = C \cdot S \cdot v \cdot R \cdot I$	$Q =$	0,07	m ³ ·s ⁻¹		
Kota dna	537,8	m.n.m.			
Výška hladiny	$h =$	0,2	m	kota hladiny	538 m.n.m.
Průtočná plocha	$S =$	0,19	m ²		
Omočený obvod	$O =$	1,31	m.		
Hydraulický poloměr	$R = S/O$	0,1450	m		
Sklon hladiny	$I =$	0,04280	%/100		
Maninguv drst.součinitel	$n =$	0,05			
Chézyho rychl. Součinitel	$C = 1/n \cdot R^{0,49}$	14,4960			
Průtok $Q = C \cdot S \cdot v \cdot R \cdot I$	$Q =$	0,22	m ³ ·s ⁻¹		
Kota dna	537,8	m.n.m.			
Výška hladiny	$h =$	0,3	m	kota hladiny	538,1 m.n.m.
Průtočná plocha	$S =$	0,31	m ²		
Omočený obvod	$O =$	1,85	m.		
Hydraulický poloměr	$R = S/O$	0,1676	m		
Sklon hladiny	$I =$	0,04280	%/100		
Maninguv drst.součinitel	$n =$	0,05			
Chézyho rychl. Součinitel	$C = 1/n \cdot R^{0,49}$	14,8492			
Průtok $Q = C \cdot S \cdot v \cdot R \cdot I$	$Q =$	0,39	m ³ ·s ⁻¹		

4. MĚRNÁ KŘIVKA PROFILU

4.1 Graf měrné křivky



4.2 Tabulka měrné křivky

KONSUMČNÍ KŘIVKA MYSLETICE koryto

KotahiSiQiRiCiQiviPoznamka						
m.n.m.mm2mmmm3's-1m.s-1						
537,90,10091,050,08573,27910,07				0,804		
5380,20,91310,145014,49600,22				1,142		
538,10,30973,660,167614,84920,39				0,402		
538,40,60973,030,320116,54131,9				1,936		
538,60,81523,660,415317,27473,50				2,303		
538,812,14,170,503617,83895,50				2,619		
5391,23,055,520,552518,11688,50				2,786		

5. NÁVRH MOSTNÍHO OTVORU

5.1. Návrhové prvky:

Návrhový průtok

$$Q_{100} = 4,2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}, \text{ dle údajů ČHMÚ} = Q_{NP}$$

$$S = \text{Průřezová plocha koryta před mostem} = 4,25 \text{ m}^2$$

$$b_0 = \text{šířka hladiny v korytě pod mostem} = 2,6 \text{ m}$$

$$h_s = \text{střední hloubka v korytě} = S / b_0 = 4,25 / 2,6 = 1,63 \text{ m}$$

$$v_0 = \text{rychlost proudu v korytě pod mostem} = 2,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$h_d = 0,87 \text{ m hloubka vody v profilu pod mostem}$$

$$b = \text{navrhovaná šířka mostního otvoru} = 3,0 \text{ m}$$

$$S_\sigma = \text{průřezová plocha v profilu mostního otvoru} = 3,0 \cdot 0,87 = 2,61 \text{ m}^2$$

$$m = 0,35$$

$$\kappa = 0,74 \quad \text{součinitele z tab. 6.3 - pro šikmá křídla}$$

$$\phi = 0,95$$

Stanovení hloubky vody v profilu pod mostním objektem

Výchozí hodnota je stanovena z měrné křivky profilu potoka v místě mostu

Ověření režimu proudění

Pro říční proudění platí $Fr \geq 1$

$$Fr = \sqrt{v^2 / g \cdot h_s} = \sqrt{2,3^2 / 9,81 \cdot 1,63} = \sqrt{5,29 / 9,81 \cdot 1,63} = 0,575 \leq 1 \rightarrow \text{říční proudění}$$

Výpočet úrovně čáry energie nad mostem

$$E = (Q / m \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g})^{2/3} = (4,2 / 0,35 \cdot 3,0 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81})^{2/3} = (4,2 / 4,65)^{2/3} = (0,903)^{2/3} = 0,934 \text{ m}$$

Ověření předpokladu ovlivnění proudění dolní vodou

Součinitel $\kappa = 0,74$ viz. tab. 6.3, TP 204

$$h_d = 0,87 \geq \kappa \cdot E = 0,87 \geq 0,74 \cdot 0,934 = 0,87 \geq 0,69 \quad \text{proudění je ovlivněno dolní vodou}$$

3. Stanovení hloubky vody v profilu nad mostním objektem

$$h_0 = E - v_0^2 / 2 \cdot g = E - Q^2 / 2 \cdot g \cdot S_0^2$$

$$h_0 = E = 0,934 \text{ m, vzhledem k tomu, že } v_0 = f(h_0) \rightarrow \text{iterační postup}$$

$$S_0 = 0,934 \cdot 3,0 = 2,8 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 4,2 / 2,8 = 1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h'_0 = 0,934 - (1,5^2 / 2 \cdot 9,81) = 0,934 - (2,25 / 19,62) = 0,934 - 0,114 = 0,82 \text{ m}$$

$$h''_0 = 0,82 \text{ m} \rightarrow S'_0 = 0,82 \cdot 3,0 = 2,46 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 4,2 / 2,46 = 1,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h''_0 = 0,82 - (1,7^2 / 2 \cdot 9,81) = 0,82 - (2,89 / 19,62) = 0,82 - 0,147 = 0,67 \text{ m}$$

$$h'''_0 = 0,67 \text{ m} \rightarrow S''_0 = 0,67 \cdot 3,0 = 2,01 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 4,2 / 2,01 = 2,09 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h'''_0 = 0,67 - (2,09^2 / 19,62) = 0,67 - (4,37 / 19,62) = 0,67 - 0,22 = 0,45 \text{ m}$$

$$h^{\text{IV}}_0 = 0,45 \rightarrow S'_0 = 0,45 \cdot 3,0 = 1,35 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 4,2 / 1,35 = 2,51 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{rozhodující } h_0 = 0,45 \text{ m}, v_0 = 2,09 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{Vzdutí v profilu nad mostním objektem } \Delta h = h_0 - h_\sigma = 0,45 - 0,87 = -0,42 \text{ m (pokles hladiny)}$$

Kontrolní návrhový průtok

$$Q_{100} = 4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}, \text{ dle údajů ČHMÚ} = Q_{\text{NP}}$$

$$Q_{\text{KNH}} = 1,4 \cdot Q_{100} = 1,4 \cdot 4,2 = 5,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} - \text{Kontrolní návrhový průtok}$$

$$S = \text{Průřezová plocha koryta před mostem} = 4,25 \text{ m}^2$$

$$b_0 = \text{šířka hladiny v korytě pod mostem} = 2,6 \text{ m}$$

$$h_s = \text{střední hloubka v korytě} = S / b_0 = 4,25 / 2,6 = 1,63 \text{ m}$$

$$v_0 = \text{rychlost proudu v korytě pod mostem} = 2,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h_d = 1,02 \text{ m hloubka vody v profilu pod mostem}$$

$$b = \text{navrhovaná šířka mostního otvoru} = 3,0 \text{ m}$$

$$S_\sigma = \text{průřezová plocha v profilu mostního otvoru} = 3,0 \cdot 0,87 = 2,61 \text{ m}^2$$

$$m = 0,35 \text{ součinitele tab. 6.3 pro šikmá křídla}$$

$$\kappa = 0,74$$

$$\phi = 0,95$$

Výchozí hodnota je stanovena z měrné křivky profilu potoka v místě mostu

Ověření režimu proudění

Pro říční proudění platí $Fr \geq 1$

$$Fr = \sqrt{v^2 / g \cdot h_s} = \sqrt{2,7^2 / 9,81 \cdot 1,63} = \sqrt{7,29 / 9,81 \cdot 1,63} = \sqrt{7,29 / 15,99} = 0,675 \leq 1 \rightarrow \text{říční proudění}$$

Výpočet úrovně čáry energie nad mostem

$$E = (Q / m * b * \sqrt{2 * g})^{2/3} = (4,2 / 0,35 * 3,0 * \sqrt{2 * 9,81})^{2/3} = (4,2 / 4,65)^{2/3} = (0,903)^{2/3} = 0,934 \text{ m}$$

Ověření předpokladu ovlivnění proudění dolní vodou

Součinitel $\kappa = 0,74$ viz. tab. 6.3, TP 204

$$h_d = 1,02 \geq \kappa * E = 1,02 \geq 0,74 * 0,934 = 0,87 \geq 0,69 \text{ proudění je ovlivněno dolní vodou}$$

3. Stanovení hloubky vody v profilu nad mostním objektem

$$h_0 = E - v_0^2 / 2 * g = E - Q^2 / 2 * g * S_0^2$$

$$h_0 = E = 0,934 \text{ m, vzhledem tomu, že } v_0 = f(h_0) \rightarrow \text{iterační postup}$$

$$S_0 = 0,934 * 3,0 = 2,8 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 5,88 / 2,8 = 2,1 \text{ m} * \text{s}^{-1}$$

$$h'_0 = 0,934 - (2,1^2 / 2 * 9,81) = 0,934 - (4,41 / 19,62) = 0,934 - 0,224 = 0,71 \text{ m}$$

$$h''_0 = 0,71 \text{ m} \rightarrow S'_0 = 0,71 * 3,0 = 2,13 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 5,88 / 2,13 = 2,76 \text{ m} * \text{s}^{-1}$$

$$h'''_0 = 0,71 - (2,76^2 / 2 * 9,81) = 0,71 - (7,62 / 19,62) = 0,71 - 0,388 = 0,322 \text{ m}$$

$$h''''_0 = 0,322 \text{ m} \rightarrow S''_0 = 0,322 * 3,0 = 0,966 \text{ m}^2 \rightarrow v_0 = 5,88 / 0,966 = 6,08 \text{ m} * \text{s}^{-1}$$

$$\text{rozhodující } h_0 = 0,71 \text{ m}, v_0 = 2,76 \text{ m} * \text{s}^{-1}$$

$$\text{Vzdutí v profilu nad mostním objektem } \Delta h = h_0 - h_{\sigma} = 0,71 - 1,02 = -0,31 \text{ m (pokles hladiny)}$$

III/406 21 Mysterice – most ev.č 40621 -3

6. FOTODOKUMENTACE

Obr.1 Pohled na vtok staničení 00 m

Detail trubiho
propustku.

Obr.2 Pohled na vtok staničení 30,0 m



Obr.3 Pohled na vtok staničení 50,0 m



Obr.3 Pohled na výtok staničení 70,0 m



VÁŠ DOPIS ZN.:
ZE DNE: 25.02.2019

ODDĚLENÍ: OH-5630
VYŘIZUJE: Ing. Koštek
TELEFON: 541421026
E-MAIL: jiri.kostek@chmi.cz

DATUM: 20.03.2019
Č. evid.: CHMI/3013/2019
Č. j.: CHMI/561/162/2019
Sp. zn.: ZN/CHMI/561/6/2019

Ing. Milan MACKO

Pod Zámečkem 1406/28

500 12 HRADEC KRÁLOVÉ

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

Vodní tok	1) bezejmenný tok v povodí Vyderského potoka 2) Třeštský potok	
Číslo hydrologického pořadí	1) 4-14-01-0230	2) 4-16-01-0200
Profil	1) křížení se silnicí III/40621 [silniční most ev.č. 40621-3], k.ú. Zadní Vydří (dle Vašeho zákresu) 2) křížení se silnicí III/11262 [silniční most ev.č. 11262-2], k.ú. Třeštice (dle Vašeho zákresu)	
Souřadnice S-JTSK	1) x = -686741 m 2) x = -680992 m	1) y = -1157358 m 2) y = -1145551 m
Plocha povodí A	1) 0,73 2) 26,53	km ²

N-leté průtoky Q_N							$m^3 \cdot s^{-1}$
1	2	5	10	20	50	100	třída
1) 0,15	0,3	0,7	1,1	1,8	3,0	4,2	IV
2) 2,5	3,3	5,2	7,6	11	18	25	III