


Revize

Revizi provedl

Datum revize

PROJEKTY VODAM s.r.o. Galašova 158, 753 01 Hranice tel.: 581 607 107, fax: 581 604 878 E-mail: vodam@vodam.cz www.vodam.cz				
HIP	ING. PETR MATUŠKA	DATUM		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. JARMILA KITZBERGEROVÁ	září 2020		
VYPRACOVAL	ING. JARMILA KITZBERGEROVÁ	AUTORIZAČNÍ PODPIS		
TECHNICKÁ KONTROLA	ING. STANISLAV JURÁŇ			
ZADAVATEL	STATUTÁRNÍ MĚSTO PŘEROV	ZAK. ČÍSLO	04.231	
OKRES	PŘEROV	ARCH. ČÍSLO	2452	
KRAJ	OLOMOUCKÝ	MĚŘÍTKO	-	
PROJEKT KANALIZACE PENČICE			PARÉ	
OBJEKT D.1 KANALIZAČNÍ STOKY			STUPEŇ DPS	
PŘÍLOHA OSTATNÍ VÝPOČTY			ČÍSLO PŘÍLOHY D.1.17	

D.1.17 OSTATNÍ VÝPOČTY

Tato příloha obsahuje návrh čtyř čerpacích stanic v Penčicích a návrh čtyř tlakových přípojek v Čekyni napojených na výtlačný řad „V-1“.

SEZNAM VÝPOČTŮ:

- návrh ČS 1
- příloha 1 k ČS1 – schéma rozmístění vzdušníků, kalníků a provzdušňovacího systému na výtlačku „V-1“
- příloha 2 k ČS1 – schéma provzdušňovacího systému umístěného v čerpací stanici
- návrh ČS 2
- návrh ČS 3
- návrh ČS 4
- posouzení ČS na vztlak
- posouzení akumulace při 6 hodinovém výpadku elektrické energie
- návrh tlakových přípojek napojených na „V-1“

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of junction points

Junction point 1	Incoming feed: PW 1 Nominal type of pipe: Max. inflow Q: Pump capacity: Ground level: Inlet height: Shaft depth: Tank bottom: Station head loss Hv: Total head Hmax: Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	238.25 m NN 5.70 m ³ /h 28.50 m ³ /h 241.65 m NN 700.00 mm 4100.00 mm 237.55 m NN 1.00 m WS 30.87 m WS 28.38 m WS 1.70 m WS
Junction point 2	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	239.25 m NN 27.34 m WS 2.75 m WS
Junction point 3	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	237.49 m NN 19.80 m WS 10.28 m WS
Junction point 4	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	235.72 m NN 21.47 m WS 8.61 m WS
Junction point 5	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	235.20 m NN 21.36 m WS 8.72 m WS
Junction point 6	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	235.80 m NN 20.26 m WS 9.83 m WS
Junction point 7	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	237.05 m NN 12.49 m WS 17.59 m WS
Junction point 8	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	242.39 m NN 5.08 m WS 25.00 m WS
Junction point 9	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	237.99 m NN 4.58 m WS 25.51 m WS
Junction point 10	Working pressure Hbtr: Duty head Hman:	235.85 m NN 4.74 m WS 25.35 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of junction points (Continuation)

Junction point 11		238.77 m NN
	Working pressure Hbtr:	-0.78 m WS
	Duty head Hman:	30.87 m WS
Junction point 12		236.55 m NN
	Working pressure Hbtr:	1.08 m WS
	Duty head Hman:	29.01 m WS
Junction point 13		235.51 m NN
	Working pressure Hbtr:	-0.48 m WS
	Duty head Hman:	30.57 m WS
Junction point 14	Outlet	234.60 m NN
	Working pressure Hbtr:	0.00 m WS
	Duty head Hman:	30.08 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines

Total length of branch lines: 1958.00 m

Branch line 1 [1 -> 2]

Type of pipe:	DN100 ocel
Length of branch line:	3.00 m
Inside diameter:	100.00 mm
Coefficient of roughness:	0.40 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.01 m/s
Static head H _{geo} :	1.00 m WS
Friction head H _d :	0.05 m WS
Result head H _{res} :	1.05 m WS

Branch line 2 [2 -> 3]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	568.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head H _{geo} :	-1.76 m WS
Friction head H _d :	9.29 m WS
Result head H _{res} :	7.53 m WS

Branch line 3 [3 -> 4]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	6.20 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head H _{geo} :	-1.77 m WS
Friction head H _d :	0.10 m WS
Result head H _{res} :	-1.67 m WS

Branch line 4 [4 -> 5]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	38.60 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head H _{geo} :	-0.52 m WS
Friction head H _d :	0.63 m WS
Result head H _{res} :	0.11 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines (Continuation)

Branch line 5 [5 -> 6]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	30.90 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	0.60 m WS
Friction head Hd:	0.51 m WS
Result head Hres:	1.11 m WS

Branch line 6 [6 -> 7]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	398.10 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	1.25 m WS
Friction head Hd:	6.51 m WS
Result head Hres:	7.76 m WS

Branch line 7 [7 -> 8]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	126.50 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	5.34 m WS
Friction head Hd:	2.07 m WS
Result head Hres:	7.41 m WS

Branch line 8 [8 -> 9]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	299.70 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	-4.40 m WS
Friction head Hd:	4.90 m WS
Result head Hres:	0.50 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines (Continuation)

Branch line 9 [9 -> 10]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	121.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	-2.14 m WS
Friction head Hd:	1.98 m WS
Result head Hres:	-0.16 m WS

Branch line 10 [10 -> 11]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	159.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	2.92 m WS
Friction head Hd:	2.60 m WS
Result head Hres:	5.52 m WS

Branch line 11 [11 -> 12]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	22.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	-2.22 m WS
Friction head Hd:	0.36 m WS
Result head Hres:	-1.86 m WS

Branch line 12 [12 -> 13]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	159.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m ³ /h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	-1.04 m WS
Friction head Hd:	2.60 m WS
Result head Hres:	1.56 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines (Continuation)

Branch line 13 [13 -> 14]

Type of pipe:	DA110x6,6
Length of branch line:	26.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	28.50 m3/h
Flow velocity:	1.08 m/s
Static head Hgeo:	-0.91 m WS
Friction head Hd:	0.43 m WS
Result head Hres:	-0.48 m WS

Results and running costs calculation

Praha, 1th June 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS01 - prepocet

Order/Quotation No.: 028-MA-17

PW 1

Pumping station: AWALIFT 1/2 - DN200

Pump: STM65/80-195
Impeller: 3oKR, Ř160 mm, h=27 mm
Motor: 7.50 kW 3000 U/min 400/690 V

Duty flow: 28.50 m3/h
Duty head: 30.87 m WS
Pump efficiency: 46.00 %
Pump power consumption: 5.21 kW
Motor efficiency: 80.00 %
Motor power consumption: 6.51 kW

Doporučení: 1. Prověřte prosím ve vlastní odpovědnosti dimenzování provozního bodu. 2. Výpočet platí pouze pro zcela zaplněné potrubí. 3. Výškové body, ve kterých se může hromadit vzduch, je třeba odvzdušňovat. 4. Výškové body a ostatní oblasti, ve kterých může při vypnutí čerpadla vznikat podtlak, je třeba zavzdušňovat!

Dimensions & Weight

Tank dimensions: 1400.00 * 800.00 * 1000.00 mm
Useable Tank volume: 430.00 l
Weight: 520.00 kg
Shaft dimensions: 2000.00 * 2000.00 mm bzw. o 2000.00 mm
Installation opening: 1500.00 * 1000.00 mm
Inlet height: 700.00 mm

Running costs calculation

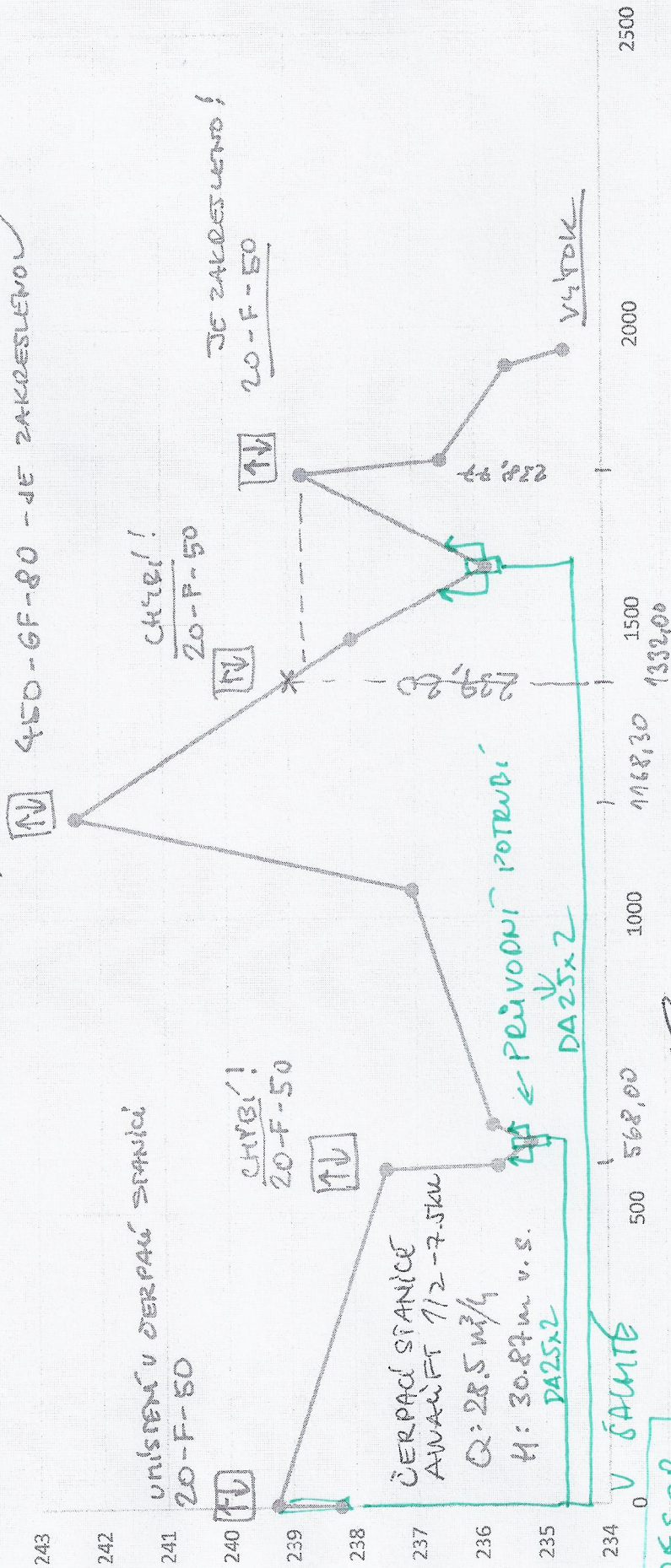
Electricity costs: 3.7000 CZK/kWh
Sewage flow average per anno: 12483.00 m3

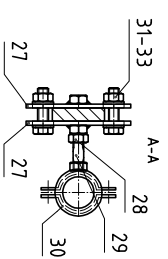
Pumping costs average per anno: 10556.76 CZK
Maintenance average costs per anno: 9343.13 CZK

Total running costs per anno: 19899.89 CZK

Roční náklady na čerpání = střední množství odpadních vod za rok x náklady na elektrickou energii x příkon čerpadla / (průtok čerpadlem x účinnost motoru). Do ekonomického výpočtu je třeba ještě zahrnout užitnou životnost čerpací stanice (technologie) STRATE cca 30 let a objektu u suchých zařízení lze počítat s 50 roky, u mokřích s ponornými čerpadel max. 15 let a objekty pak 35 let.

ČS1 Pencice - výtlak DA110x6,6 mm, SDR17



[illegible]

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS02

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of junction points

Junction point 1	Incoming feed: PW 1	243.82 m NN
	Nominal type of pipe:	DN200
	Max. inflow Q:	1.82 m ³ /h
	Pump capacity:	24.00 m ³ /h
	Ground level:	248.00 m NN
	Inlet height:	400.00 mm
	Shaft depth:	4580.00 mm
	Tank bottom:	243.42 m NN
	Station head loss Hv:	0.50 m WS
	Total head Hmax:	15.50 m WS
	Working pressure Hbtr:	14.60 m WS
	Duty head Hman:	0.90 m WS
Junction point 2		244.82 m NN
	Working pressure Hbtr:	13.57 m WS
	Duty head Hman:	1.93 m WS
Junction point 3		246.94 m NN
	Working pressure Hbtr:	7.37 m WS
	Duty head Hman:	8.13 m WS
Junction point 4	Outlet	252.94 m NN
	Working pressure Hbtr:	0.00 m WS
	Duty head Hman:	15.50 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS02

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines

Total length of branch lines: 467.50 m

Branch line 1 [1 -> 2]

Type of pipe:	DA110x6,6 mm
Length of branch line:	2.50 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	24.00 m ³ /h
Flow velocity:	0.91 m/s
Static head H _{geo} :	1.00 m WS
Friction head H _d :	0.03 m WS
Result head H _{res} :	1.03 m WS

Branch line 2 [2 -> 3]

Type of pipe:	DA110x6,6 mm
Length of branch line:	348.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	24.00 m ³ /h
Flow velocity:	0.91 m/s
Static head H _{geo} :	2.12 m WS
Friction head H _d :	4.08 m WS
Result head H _{res} :	6.20 m WS

Branch line 3 [3 -> 4]

Type of pipe:	DA110x6,6 mm
Length of branch line:	117.00 m
Inside diameter:	96.80 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	24.00 m ³ /h
Flow velocity:	0.91 m/s
Static head H _{geo} :	6.00 m WS
Friction head H _d :	1.37 m WS
Result head H _{res} :	7.37 m WS

Results and running costs calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS02

Order/Quotation No.: 028-MA-17

PW 1

Pumping station: AWALIFT 74/2; 3 kW; 3000 U/min

Pump: STM65/80-150

Impeller: 3oKR, Ř135 mm, h=16 mm

Motor: 3.00 kW 3000 U/min 230/400 V

Duty flow: 24.00 m³/h

Duty head: 15.50 m WS

Pump efficiency: 51.00 %

Pump power consumption: 1.99 kW

Motor efficiency: 73.00 %

Motor power consumption: 2.72 kW

Doporučení: 1. Prověřte prosím ve vlastní odpovědnosti dimenzování provozního bodu. 2. Výpočet platí pouze pro zcela zaplněné potrubí. 3. Výškové body, ve kterých se může hromadit vzduch, je třeba odvzdušňovat. 4. Výškové body a ostatní oblasti, ve kterých může při vypnutí čerpadla vznikat podtlak, je třeba zavzdušňovat!

Dimensions & Weight

Tank dimensions: 860.00 * 660.00 * 380.00 mm

Useable Tank volume: 107.00 l

Weight: 175.00 kg

Shaft dimensions: 1500.00 * 1500.00 mm bzw. o 1500.00 mm

Installation opening: 1000.00 * 800.00 mm

Inlet height: 400.00 mm

Running costs calculation

Electricity costs: 3.7000 CZK/kWh

Sewage flow average per anno: 3985.80 m³

Pumping costs average per anno: 1673.56 CZK

Maintenance average costs per anno: 4534.53 CZK

Total running costs per anno: 6208.09 CZK

Roční náklady na čerpání = střední množství odpadních vod za rok x náklady na elektrickou energii x příkon čerpadla / (průtok čerpadlem x účinnost motoru). Do ekonomického výpočtu je třeba ještě zahrnout užitou životnost čerpací stanice (technologie) STRATE cca 30 let a objektu u suchých zařízení lze počítat s 50 roky, u mokřích s ponornými čerpadly max. 15 let a objekty pak 35 let.

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS03

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of junction points

Junction point 1	Incoming feed: PW 1	253.16 m NN
	Nominal type of pipe:	DN200
	Max. inflow Q:	0.25 m ³ /h
	Pump capacity:	20.00 m ³ /h
	Ground level:	266.42 m NN
	Inlet height:	200.00 mm
	Shaft depth:	13460.00 mm
	Tank bottom:	252.96 m NN
	Station head loss Hv:	1.00 m WS
	Total head Hmax:	13.55 m WS
	Working pressure Hbtr:	12.35 m WS
	Duty head Hman:	1.20 m WS
Junction point 2		254.16 m NN
	Working pressure Hbtr:	11.30 m WS
	Duty head Hman:	2.26 m WS
Junction point 3	Outlet	262.21 m NN
	Working pressure Hbtr:	0.00 m WS
	Duty head Hman:	13.55 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS03

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines

Total length of branch lines: 142.50 m

Branch line 1 [1 -> 2]

Type of pipe:	DA90x5,4 mm
Length of branch line:	2.50 m
Inside diameter:	79.20 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	20.00 m ³ /h
Flow velocity:	1.13 m/s
Static head H _{geo} :	1.00 m WS
Friction head H _d :	0.06 m WS
Result head H _{res} :	1.06 m WS

Branch line 2 [2 -> 3]

Type of pipe:	DA90x5,4 mm
Length of branch line:	140.00 m
Inside diameter:	79.20 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	20.00 m ³ /h
Flow velocity:	1.13 m/s
Static head H _{geo} :	8.05 m WS
Friction head H _d :	3.25 m WS
Result head H _{res} :	11.30 m WS

Results and running costs calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS03

Order/Quotation No.: 028-MA-17

PW 1

Pumping station: AWALIFT 100; 2,2 kW; 3000 U/min

Pump: STM65/80-150

Impeller: 3oK, R 130 mm, h=16 mm

Motor: 2.20 kW 3000 U/min 230/400 V

Duty flow: 20.00 m³/h

Duty head: 13.55 m WS

Pump efficiency: 50.00 %

Pump power consumption: 1.48 kW

Motor efficiency: 82.00 %

Motor power consumption: 1.80 kW

Doporučení: 1. Prověřte prosím ve vlastní odpovědnosti dimenzování provozního bodu. 2. Výpočet platí pouze pro zcela zaplněné potrubí. 3. Výškové body, ve kterých se může hromadit vzduch, je třeba odvzdušňovat. 4. Výškové body a ostatní oblasti, ve kterých může při vypnutí čerpadla vznikat podtlak, je třeba zavzdušňovat!

Dimensions & Weight

Tank dimensions: 800.00 * 420.00 * 200.00 mm

Useable Tank volume: 48.00 l

Weight: 78.00 kg

Shaft dimensions: 1000.00 * 700.00 mm bzw. o 1000.00 mm

Installation opening: 600.00 * 900.00 mm

Inlet height: 200.00 mm

Running costs calculation

Electricity costs: 3.7000 CZK/kWh

Sewage flow average per anno: 547.50 m³

Pumping costs average per anno: 182.48 CZK

Maintenance average costs per anno: 3821.65 CZK

Total running costs per anno: 4004.13 CZK

Roční náklady na čerpání = střední množství odpadních vod za rok x náklady na elektrickou energii x příkon čerpadla / (průtok čerpadlem x účinnost motoru). Do ekonomického výpočtu je třeba ještě zahrnout užitou životnost čerpací stanice (technologie) STRATE cca 30 let a objektu u suchých zařízení lze počítat s 50 roky, u mokřích s ponornými čerpadly max. 15 let a objekty pak 35 let.

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS04

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of junction points

Junction point 1	Incoming feed: PW 1	264.02 m NN
	Nominal type of pipe:	DN100
	Max. inflow Q:	0.26 m ³ /h
	Pump capacity:	21.00 m ³ /h
	Ground level:	266.42 m NN
	Inlet height:	200.00 mm
	Shaft depth:	2600.00 mm
	Tank bottom:	263.82 m NN
	Station head loss Hv:	1.00 m WS
	Total head Hmax:	9.86 m WS
	Working pressure Hbtr:	8.66 m WS
	Duty head Hman:	1.20 m WS
Junction point 2		265.02 m NN
	Working pressure Hbtr:	7.59 m WS
	Duty head Hman:	2.26 m WS
Junction point 3	Outlet	269.53 m NN
	Working pressure Hbtr:	0.00 m WS
	Duty head Hman:	9.86 m WS

Pressure loss calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS04

Order/Quotation No.: 028-MA-17

List of branch lines

Total length of branch lines: 123.50 m

Branch line 1 [1 -> 2]

Type of pipe:	DA90x5,4 mm
Length of branch line:	2.50 m
Inside diameter:	79.20 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	21.00 m ³ /h
Flow velocity:	1.18 m/s
Static head H _{geo} :	1.00 m WS
Friction head H _d :	0.06 m WS
Result head H _{res} :	1.06 m WS

Branch line 2 [2 -> 3]

Type of pipe:	DA90x5,4 mm
Length of branch line:	121.00 m
Inside diameter:	79.20 mm
Coefficient of roughness:	0.25 mm
Pump capacity:	21.00 m ³ /h
Flow velocity:	1.18 m/s
Static head H _{geo} :	4.51 m WS
Friction head H _d :	3.08 m WS
Result head H _{res} :	7.59 m WS

Results and running costs calculation

Praha, 20th March 2017
Stanislav Malaník

Project: Pencice CS04

Order/Quotation No.: 028-MA-17

PW 1

Pumping station: AWALIFT 100; 1,5 kW; 3000 U/min

Pump: STM65/80-150

Impeller: 3oKR, Ř120 mm. h=16 mm

Motor: 1.50 kW 3000 U/min 230/400 V

Duty flow: 21.00 m³/h

Duty head: 9.86 m WS

Pump efficiency: 51.00 %

Pump power consumption: 1.11 kW

Motor efficiency: 78.00 %

Motor power consumption: 1.42 kW

Doporučení: 1. Prověřte prosím ve vlastní odpovědnosti dimenzování provozního bodu. 2. Výpočet platí pouze pro zcela zaplněné potrubí. 3. Výškové body, ve kterých se může hromadit vzduch, je třeba odzdušňovat. 4. Výškové body a ostatní oblasti, ve kterých může při vypnutí čerpadla vznikat podtlak, je třeba zavzdušňovat!

Dimensions & Weight

Tank dimensions: 800.00 * 420.00 * 200.00 mm

Useable Tank volume: 48.00 l

Weight: 78.00 kg

Shaft dimensions: 1000.00 * 700.00 mm bzw. o 1000.00 mm

Installation opening: 600.00 * 900.00 mm

Inlet height: 200.00 mm

Running costs calculation

Electricity costs: 3.7000 CZK/kWh

Sewage flow average per anno: 569.40 m³

Pumping costs average per anno: 142.26 CZK

Maintenance average costs per anno: 3821.65 CZK

Total running costs per anno: 3963.91 CZK

Roční náklady na čerpání = střední množství odpadních vod za rok x náklady na elektrickou energii x příkon čerpadla / (průtok čerpadlem x účinnost motoru). Do ekonomického výpočtu je třeba ještě zahrnout užitnou životnost čerpací stanice (technologie) STRATE cca 30 let a objektu u suchých zařízení lze počítat s 50 roky, u mokřích s ponornými čerpadel max. 15 let a objekty pak 35 let.

Posouzení čerpacích stanic na vztlak

ČS1

D=2,74m

H= 4,50m

$\rho_{\text{vody}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{\text{betonu}} = 1800 \text{ kg/m}^3$

Kóta terénu 241,65

Kóta uložení šachty 237,15

Hladina spodní vody dle IGP -1,6m pod terénem

$$F_{\text{vz}} = \pi \times r^2 \times v \times \rho_{\text{vody}} \times g$$

$$F_{\text{vz}} = (3,14 \times 1,37^2 \times 2,9) \times 1000 \times 10 = \mathbf{170\,997\,N}$$

V stěny 3,68 m³, V spád dna 1,96 m³, V zákryt deska 1,47 m³, V beton nad zákrytovou deskou 1,65 m³

$$F_t = m \times g = V \times \rho_{\text{betonu}} \times g \qquad V = 3,68 \text{ m}^3 + 1,96 \text{ m}^3 + 1,47 \text{ m}^3 + 1,65 \text{ m}^3 = 8,76 \text{ m}^3$$

$$F_t = 8,76 \times 1800 \times 10 = \mathbf{157\,680\,N}$$

$$F_{\text{vz}} < F_t \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Navrhujeme obetonování dna šachty v rozsahu stavební jámy Ø3,94m do výšky 0,6m – V=3,10 m³

$$F_{t \text{ přitížení}} = 3,10 \times 1800 \times 10 = \mathbf{55\,800\,N}$$

$$F_{t \text{ celkové}} = 157\,680 + 55\,800 = \mathbf{213\,480\,N}$$

$$F_{\text{vz}} < F_{t \text{ celkové}} \quad \text{VYHOVUJE}$$

ČS2

D=2,34m

H=5,00m

$\rho_{\text{vody}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{\text{betonu}} = 1800 \text{ kg/m}^3$

Kóta terénu 248,02

Kóta uložení šachty 243,02

Hladina spodní vody dle IGP -1,5m pod terénem

$$F_{\text{vz}} = \pi \times r^2 \times v \times \rho_{\text{vody}} \times g$$

$$F_{\text{vz}} = (3,14 \times 1,17^2 \times 3,5) \times 1000 \times 10 = \mathbf{150\,442\,N}$$

V stěny 3,48 m³, V spád dna 1,39 m³, V zákryt deska 1,08 m³, V beton nad zákrytovou deskou 1,23 m³

$$F_t = m \times g = V \times \rho_{\text{betonu}} \times g \qquad V = 3,48 \text{ m}^3 + 1,39 \text{ m}^3 + 1,08 \text{ m}^3 + 1,23 \text{ m}^3 = 7,18 \text{ m}^3$$

$$F_t = 7,18 \times 1800 \times 10 = \mathbf{129\,240\,N}$$

$$F_{vz} < F_t \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Navrhujeme obetonování dna šachty v rozsahu stavební jámy Ø3,54m do výšky 0,6m – V=2,65 m³

$$F_{t \text{ přitížení}} = 2,65 \times 1800 \times 10 = \mathbf{47\,637\,N}$$

$$F_{t \text{ celkové}} = 129\,240 + 47\,637 = \mathbf{176\,877\,N}$$

$$F_{vz} < F_{t \text{ celkové}} \quad \text{VYHOVUJE}$$

ČS3, ČS4

U těchto čerpacích stanic se hladina spodní vody nepředpokládá.

Posouzení akumulace při 6 hodinovém výpadku elektrické energie

Při výpadku elektrické energie je u všech čerpacích stanic počítáno s akumulací odpadních vod ve sběrné nádobě (suché jímky), v kanalizačním potrubí a v kanalizačních šachtách v úseku prvních napojovaných nemovitostí. Potřebná akumulace je vykreslena v jednotlivých podélných profilech stok.

ČS1

Celkový počet EO = 350, do výpočtu akumulace počítáno s výpadkem elektrické energie u ostatních čerpacích stanic v Penčicích, proto počet EO zmenšen na 206 EO (350-112-16-16).

Počet obyvatel: 206 EO

Celková produkce

$$Q_{dp} = 206 \cdot 120 = 24720 \text{ l.den}^{-1} = 24,72 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$$

6-ti hodinová retence

$$Q_{dp6hod} = 6,18 \text{ m}^3$$

Sběrač ČS

$$430 \text{ l} = 0,43 \text{ m}^3$$

Potřebná akumulace

$$5,75 \text{ m}^3$$

Retence na potrubí

odhad akumulace na kótě 239,50

Stoka B-1.část, potrubí DN 250mm

$$\pi \cdot 0,125^2 \cdot 141,5 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,96 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,6 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,25 = 8,37 \text{ m}^3$$

Na kanalizačních přípojkách bude dle potřeby po šachtu Š“B“5 osazena zpětná klapka.

Požadovaná akumulace $5,75 \text{ m}^3 < 8,37 \text{ m}^3$, návrh ČS1 **VYHOVUJE**

ČS2

Počet obyvatel: 112 EO

Celková produkce

$$Q_{dp} = 112 \cdot 120 = 13440 \text{ l.den}^{-1} = 13,44 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$$

6-ti hodinová retence

$$Q_{dp6hod} = 3,36 \text{ m}^3$$

Sběrač ČS

$$107 \text{ l} = 0,1 \text{ m}^3$$

Potřebná akumulace

$$3,26 \text{ m}^3$$

Retence na potrubí

odhad akumulace na kótě 245,00

Stoka B-2.část a B-5, potrubí DN 250mm

$$\pi \cdot 0,125^2 \cdot 34 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,9 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,19 = 2,52 \text{ m}^3$$

$$\pi \cdot 0,125^2 \cdot 55 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,42 = 3,03 \text{ m}^3$$

$$\text{celkem } 5,55 \text{ m}^3$$

Požadovaná akumulace $3,26 \text{ m}^3 < 5,55 \text{ m}^3$, návrh ČS2 **VYHOVUJE**

ČS3

Počet obyvatel: 16 EO

Celková produkce

$$Q_{dp} = 16 \cdot 120 = 1920 \text{ l.den}^{-1} = 1,92 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$$

6-ti hodinová retence

$$Q_{dp6hod} = 0,48 \text{ m}^3$$

Sběrač ČS

$$48 \text{ l} = 0,048 \text{ m}^3$$

Potřebná akumulace

$$0,432 \text{ m}^3$$

Retence na potrubí

první přípojka v km 0,0093

Stoka B-4-1-1, potrubí DN 250mm

$$\pi \cdot 0,125^2 \cdot 9,3 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,55 = 0,89 \text{ m}^3$$

Požadovaná akumulace $0,432 \text{ m}^3 < 0,89 \text{ m}^3$, návrh ČS3 **VYHOVUJE**

ČS4

Počet obyvatel: 16 EO – stejně jako ČS3

Potřebná akumulace

$$0,432 \text{ m}^3$$

Retence na potrubí

první přípojka v km 0,002, odhadovaná délka akumulace 6,7m

Stoka B-4-3, potrubí DN 250mm

$$\pi \cdot 0,125^2 \cdot 6,7 + \pi \cdot 0,5^2 \cdot 0,64 = 0,83 \text{ m}^3$$

Požadovaná akumulace $0,432 \text{ m}^3 < 0,83 \text{ m}^3$, návrh ČS4 **VYHOVUJE**

Návrh tlakových přípojek napojených na „V-1“

Doporučujeme vzhledem k optimální funkčnosti výtlačného řadu „V-1“ na tlakových přípojkách osadit stejný typ čerpací stanice jako je hlavní ČS1, která zajišťuje dopravu odpadních vod z Penčic k čištění na ČOV Čekyně. Jedná se o typ suché čerpací stanice se systémem sběrače tuhých látek s osazením v podzemní betonové šachtě.

Technické parametry domovních čerpacích stanic:

- přípojka pro č.p.188 - rodinný dům 4EO.....1,5kW, Q=6 l/s, H=5,51 m v. sl. (např. AWALIFT 80)
- přípojka pro č.p.203 - dětský tábor 100EO.....2,2kW, Q=9 l/s, H=12,19 m v. sl. (např. AWALIFT 74/2)
- sdružená přípojka pro č.p.245 letní hospůdka + č.p.47 rodinný dům, celkem15EO.....
...1,5kW, Q=9 l/s, H=9,00 m v. sl. (např. AWALIFT 100)
- přípojka č.e.12 - rekreační dům 4EO1,5kW, Q=7 l/s, H=5,2 m v. sl. (např. AWALIFT 80)