

Vladimír JIRÁŇ
projektová činnost ve stavebnictví

kancelář :
Starokasárenská 192
383 01 Prachatice
Tel./fax.: 388 312 058
Mobil : 605 153 729
E-mail: v.jiran@gmail.com

privát :
Skalka 701
383 01 Prachatice

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

Přístavby, nástavby a stavební úpravy pavilonu CH, Nemocnice České Budějovice, a.s.

**Stavebník: Nemocnice České Budějovice, a.s.,
B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice**



Vypracoval : v lednu 2018

Vladimír Jiráň

1. Rozsah projektových prací

Projektová dokumentace řeší vnitřní zdravotní instalaci přístavby a rekonstrukce pavilonů CH a CH1 včetně nástavby nad prostorem příjezdu sanitek.

V areálu nemocnice dojde k vytvoření provozního monobloku, který je situován mezi ulicí Schneiderova (sever), pavilonem Z (jih), pavilonem A (východ) a pavilonem D (západ). Součástí této PD je zároveň provedení přeložek stávající splaškové, dešťové kanalizace a vodovodu v tomto nově vzniklém monobloku.

Projektant : Jiráň Vladimír, Skalka 701, 383 01 Prachatice, autorizovaný technik v oboru stavby vodního a krajinného inženýrství, specializace stavby zdravotně technické, číslo autorizace 25579, vedeno pod číslem ČKAIT 0100556.

2. Podklady

- projektová dokumentace stavební části – zpracovatel: AGP nova spol.s.r.o.
- PBR – zpracovatel: Miroslav Valach - Jindřichův Hradec
- požadavky stavebníka
- prohlídka na místě samém
- platné normy a bezpečnostní předpisy

3. Předpisy

Při provádění veškerých stavebních a bouracích prací budou dodržovány všechny normy a předpisy, jakož i Nařízení vlády č. 591/2006 sb. o bližších min. požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Při provádění ZI nutno dodržet platné ČSN (viz. níže), montážní a technologické předpisy.

ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace

ČSN 75 5409 - Vnitřní vodovody, ČSN EN 806-1 až 5

ČSN 75 5455 - Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

4. Hydrotechnické výpočty

a) Výpočet spotřeby vody

Výpočet spotřeby vody je proveden dle směrových čísel roční potřeby vody dle č. 120/2011 částka 46 „Zákona o vodovodech a kanalizacích“.

Spotřeba vody dle odstavce IV. ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ

- | | |
|---|------------------------|
| - čl. 21. zdravotnická střediska, ambulatoria, ordinace (na jednoho pracovníka) – | 18 m ³ /rok |
| - čl. 24. ošetřovaná osoba (na 1 vyšetřovanou osobu v denním průměru za rok) – | 2 m ³ /rok |
| - čl. 27. nemocnice (na 1 lůžko, vč. stravování, kuchyně, bez léčebných zařízení) – | 50 m ³ /rok |

Předpokládaná obsazenost objektu:

- 811 zaměstnanců
- 300 osob – ambulance
- 267 lůžek (bez dospávacích lůžek)

Spotřeba vody:

$$Q_{\text{roční}} = 18 \text{ m}^3/\text{rok} \times 811 + 2 \text{ m}^3/\text{rok} \times 300 + 50 \text{ m}^3/\text{rok} \times 267 = 28.548 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_d = 28.548 : 365 = \mathbf{78,214 \text{ m}^3/\text{den}} = 78.214 \text{ l/den} = 3.259 \text{ l/hod} = \mathbf{0,905 \text{ l/s}}$$

$$Q_{d \text{ max}} = 78.214 \times 1,25 \text{ (kd přes 20 000 do 100 000 obyvatel = 1,25)} = 97.768 \text{ l/den} = 97,77 \text{ m}^3/\text{den} = 4.074 \text{ l/hod} = \mathbf{1,13 \text{ l/s}}$$

$$Q_{h \text{ max}} = 1,13 \times 1,8 \text{ (kh = 1,8)} = \mathbf{2,034 \text{ l/s}}$$

$$Q_{\text{més max}} = 97,77 \times 30 = \mathbf{2.933 \text{ m}^3/\text{měs}}$$

$$Q_{\text{roční}} = \mathbf{28.548 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Potřeba vnitřní požární vody pro objekt:

Dle požární zprávy budou v nadzemních podlažích systémy s hadicí o jmenovité světlosti **19 mm a délce hadice 30 m**, v podzemních podlaží systémy s hadicí o jmenovité světlosti **25 mm/30 m**.

Při více stoupacích potrubí požární vody v objektu se uvažuje se současným zásobováním vodou nejvýše tří vnitřních odběrných míst.

Požadovaná potřeba vody pro vnitřní hadicový systém:

(min. hodnota: 0,3 l/s, hadicové systémy D 25 mají zpravidla hubici 10 mm – tj. 1 l/s, D 19 s hubicí o průměru 7 mm – tj. 0,52 l/s).

$$Q_{\text{pož}} = 0,52 \text{ l/s} \times 2 \text{ ks} + 1 \text{ l/s} \times 1 \text{ ks}$$

Celkem požadovaná potřeba vody pro vnitřní hadicový systém:

$$Q_{\text{pož}} = 2,04 \text{ l/s (po dobu 3 hod)} - 22,03 \text{ m}^3$$

b) Výpočet splaškových vod

Množství odpadních splaškových vod je rovno spotřebě vody tj. **78,214 m³/den**.

c) Výpočet dešťových vod

Výpočet nárůstu množství dešťových vod dle ČSN 75 6760.

- odvodněná plocha – (ha)
- intenzita směrodatného deště – (pro České Budějovice) - 144 l/s/ha
- součinitel odtoku (tab.11)

Jedná se o nárůst dešťových vod z důvodu změny povrchu ploch:

<u>původní povrch:</u>	<u>navržený povrch:</u>
trávník	střecha 795 m ²
$Q_{d1} = 0,0795 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,5724 \text{ l/s}$	$Q_{d1} = 0,0795 \times 144 \text{ l} \times 1 = 11,448 \text{ l/s}$
chodník (asf.)	trávník 67 m ²
$Q_{d2} = 0,0067 \times 144 \text{ l} \times 0,7 = 0,67536 \text{ l/s}$	$Q_{d2} = 0,0067 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,04824 \text{ l/s}$
chodník (zámková dl.)	trávník 168 m ²
$Q_{d3} = 0,0168 \times 144 \text{ l} \times 0,5 = 1,2096 \text{ l/s}$	$Q_{d3} = 0,0168 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,12096 \text{ l/s}$
trávník	komunikace (asf.) 273 m ²
$Q_{d4} = 0,0273 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,19656 \text{ l/s}$	$Q_{d4} = 0,0273 \times 144 \text{ l} \times 0,7 = 2,75184 \text{ l/s}$
trávník	asfalt 6 m ²
$Q_{d5} = 0,0006 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,00432 \text{ l/s}$	$Q_{d5} = 0,0006 \times 144 \text{ l} \times 0,7 = 0,06048 \text{ l/s}$
trávník	zámková dlažba 8 m ²
$Q_{d6} = 0,0008 \times 144 \text{ l} \times 0,05 = 0,00576 \text{ l/s}$	$Q_{d6} = 0,0008 \times 144 \text{ l} \times 0,5 = 0,0576 \text{ l/s}$
$Q_{\text{celkem}} = 2,664 \text{ l/s}$	14,48712 l/s

Jedná se o nárůst dešťových vod o $14,48712 - 2,664 = 11,83 \text{ l/s}$.

Z toho množství dešťových vod svedených do dešťové kanalizace:

- dešťové vody z nové střechy –	795 m ² = 11,44800 l/s
- dešťové vody z nové komunikace –	273 m ² = 2,75184 l/s
	14,2 l/s

Množství dešťových vod odkanalizovaných do dešťové kanalizace.

$$Q_{\text{roční}} = 1.068 \text{ m}^2 \times 800 \text{ mm/rok} : 1000 = 854,4 \text{ m}^3/\text{rok}$$

5. Kanalizace

5.1. Kanalizace v areálu

Stávající areálová kanalizace je řešena jako oddílná. Splašková kanalizace je svedena do ČOV, kterou provozuje Nemocnice ČB a následně je napojena na splaškovou kanalizační stoku s odtokem do městské ČOV. Dešťové vody jsou napojeny na městskou dešťovou kanalizační stoku.

Vzhledem k nově vzniklé dispozici bude zapotřebí provést **přeložky stávající splaškové i dešťové kanalizace**. Napojení na stávající kanalizační stoky bude provedeno přes stávající kanalizační vstupní šachty, případně budou dle dispozice v místě napojení provedeny šachty nové.

Nově navržená splašková a dešťová kanalizace bude provedena z vysokopevnostního kanalizačního **potrubí z PVC s hladkou vícevrstvou kompaktní stěnou** (vysokou kruhovou tuhostí min. **SN 12**). Kanalizační šachty budou provedeny z **betonových prefabrikátů D1000**, (Spoje jednotlivých dílů celého systému jsou vodotěsné dle ČSN 73 6716.), **případně i z PVC D600**. Šachty budou opatřeny **litinovými šachtovými poklopy průměru 600 mm** – se zatížením dle místních podmínek.

Oprava kanalizační stoky Rožnov

Stávající kanalizační stoka Rožnov vejčitého profilu bude opravena a provedena nově, bude vedena v téže trase i hloubce. Kanalizace bude provedena z **trub železobetonových DN 800** v celkové **délce cca 62,0 m**. Vstupní kanalizační šachty budou provedeny z **ŽB betonových prefabrikátů D1000**. Šachty budou přístupné **litinovými kruhovými poklopy D600 mm třídy dle místního zatížení**.

Dešťová kanalizace

Dešťové vody z nově navržené komunikace budou odkanalizovány do dešťové kanalizace pomocí **uličních vpustí z betonových prefabrikátů D450, se zápachovou uzávěrkou**.

Veškeré dešťové vody z nově odkanalizovaných ploch musí být připojeny do dešťové kanalizační stoky přes retenční nádrž (RN). Dle výsledné bilance činí nárůst nových ploch: $648 + 272 = 920 \text{ m}^2$ - převzato ze stavební části zpracované k DUR. Vzhledem k situování retenční nádrže a celkové dispozici, jsou do RN svedeny dešťové vody o totožné ploše avšak z jiné části (nahrazeno plochou stávající střechy, která je v současné době připojena přímo do dešťové kanalizace bez vedení přes RN).

Stanovení velikosti retenční nádrže:

Odvodňované plochy

$A = 920 \text{ m}^2$ Střechy s nepropustnou horní vrstvou sklon do 1% $\Psi = 1.00$ $A_{\text{red}} = 920 \text{ m}^2$

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

České Budějovice

Návrhové a vypočítané údaje

$A_{\text{red}} 920 \text{ m}^2$ redukováný půdorysný průmět odvodňované plochy

$p 0.2 \text{ rok}^{-1}$ periodičita srážek

$Q_0 0.5 \text{ l.s}^{-1}$ regulovaný odtok

$h_d 28.6 \text{ mm}$ návrhový úhrn srážek

$t_c 120 \text{ min}$ doba trvání srážky

$V_{\text{vz}} 22.7 \text{ m}^3$ **největší vypočtený retenční objem retenční nádrže (návrhový objem)**

$T_{\text{pr}} 12.6 \text{ hod}$ **doba prázdnění retenční nádrže - VYHOVUJE**

Navržena **retenční samonosná nádrž z PP** (d.7,0 x š.3,0 m, o užitém objemu min.23 m³), která bude situována v zeleni – jižním směrem od pavilonu CH. **Vypouštění RN bude prováděno potrubím o menším průměru v souladu s platnou ČSN.** RN bude opatřena **bezpečnostním**

přepadem DN 200 zaústěným do kanalizační šachty na odtoku z RN.

Kanalizace musí být provedena v souladu s ČSN 75 6760.

5.2. Vnitřní kanalizace

Kanalizace uvnitř objektu bude řešena jako oddílná gravitační.

- splašková kanalizace odpadní – bude odvádět splaškové vody od veškerých zařizovacích předmětů v objektu, zařízení VZT a od technologických zařízení
- dešťová kanalizace – bude odvádět dešťové vody ze střech

splašková kanalizace odpadní

Splašková kanalizace řeší odkanalizování jednotlivých zařizovacích předmětů ze sociálních zařízení, operačních sálů, ambulancí atd. Dále odkanalizování zařízení vzduchotechniky a od technologických zařízení.

Napojení veškerých zařizovacích předmětů musí být **přes zápachové uzávěrky**.

Svodné (ležaté) potrubí vedené pod podlahou je navrženo z plastových trub **PVC (SN4)**.

Minimální spád ležaté kanalizace do DN 200 činí 2%.

Stoupací a připojovací potrubí (případně svodné vedené v podhledu) navrženo provést z **odhlučněného kanalizačního potrubí - polyetylenového PP třívrstvého** (úroveň hluku – 18dB, dlouhodobá tepelná odolnost – 90°C, krátkodobá 95°C, chemická odolnost pH 2-12). Stoupací potrubí musí být přichyceno pomocí upevňovacích **objímek se zvukovou absorpční vložkou**.

Minimální spád připojovacího potrubí činí 3%.

Veškeré stoupací potrubí musí být provedeno jako odvětrávací. Potrubí bude vyvedeno min. 0,5 m nad střechu a opatřeno **odvětrávací hlavicí**.

Pro zajištění řádného čištění musí být stoupací potrubí opatřeno v nejnižším podlaží ve výšce 1,0 m nad podlahou **čisticím kusem**.

dešťová kanalizace

Ploché střechy budou odvodněny **gravitačně** pomocí **střešních vyhřívaných vtoků**. Stoupací potrubí dešťové kanalizace pak musí být v nejnižším podlaží opatřeno čistícími kusy.

6. Vodovod

6.1. Vodovod areálový

Vzhledem k nově vzniklé dispozici bude zapotřebí provést dvě **přeložky stávajícího vodovodu D90 mm a přeložku vodovodu zásobující vodou pavilon CH**.

Napojení přeložek bude provedeno pomocí **hrdlových spojek jištěných proti posunu pro potrubí PE**. Jednotlivé části vodovodu budou opatřeny **uzavíracím šoupětem se ZS a poklopem**. Za připojením vodovodu pro pavilon CH na areálový rozvod, bude osazeno pro pavilon též **uzavírací šoupě se ZS a poklopem**.

Přeložky vodovodu budou provedeny z **lineárního polyetylenu PE 100 (SDR 11, min. PN10)**.

Přeložky vodovodu budou vedeny podél jednotlivých stávajících i navržených IS v souladu s ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

6.1. Vnitřní vodovod

studená voda

V současné době jsou do objektu pavilonu CH vyvedeny dvě vodovodní přípojky DN 80.

Jedna vodovodní přípojka je vyvedena v severní části objektu a je zásobována vodou z vodovodního řádu ve správě ČEVAK, a.s. . Voda z této přípojky není využívána a slouží pouze jako záložní zdroj. Přípojka včetně armatur bude zachována stávající.

Druhá vodovodní přípojka je vyvedena v jižní části objektu a je zásobována vodou ze stávajícího areálového vodovodu Nemocnice ČB. Tato přípojka bude z důvodu nové dispozice přeložena, ale i nadále bude sloužit jako hlavní zdroj pro zásobování objektu (jako nového celku) kvalitní pitnou vodou, která navíc pokryje i případnou potřebu požární vody v rámci případného vnitřního požárního zásahu.

V současné době jsou oba vodovody uvnitř objektu propojeny, přesto upozorňujeme na skutečnost, že dle ČSN EN 806-2 čl.4 – je toto nepřípustné a musí být před zahájením prací udělen souhlas provozovatele (dodavatele vody ČEVAK,a.s.) s tímto propojením. Na potrubí obou zdrojů musí být osazeny **zpětné ventily!!!**

Přeložená přípojka (voda z vlastních zdrojů) bude na přívodu v 1.PP opatřena **podružným měřením**. Rozvod studené vody (SV) bude za hlavním objektovým uzávěrem rozdělen na rozvod SV a požární vodovod.

návrh vodoměru – stanovení výpočtového průtoku v potrubí

Dle ČSN 75 5455 odst.5.1.2 b):

$$Q_d = \sqrt{(Q_{Ai}^2 \times n_i)} = \sqrt{(0,15^2 \times 464) + (0,2^2 \times 1322) + (0,3^2 \times 1)} = \sqrt{63,41} = 7,963 \text{ l/s} = \mathbf{28,67 \text{ m}^3/\text{hod.}}$$

Výpočtový průtok pro hadicové systémy s tvarově stálou hadicí při více stoupacích potrubí se počítá na současnost použití max. tří vnitřních odběrných míst.

$$Q_D = 0,52 \text{ l/s} \times 2 \text{ ks} + 1 \text{ l/s} \times 1 \text{ ks} = 2,04 \text{ l/s} = \mathbf{7,344 \text{ m}^3/\text{hod.}}$$

Přívodní potrubí SV je dimenzováno na větší z výpočtových průtoků, tedy na 28,67 m³/h – **doporučujeme instalovat sdružený vodoměr JS 65 mm** (s trvalým průtokem 25 m³/h a max. průtokem 50 m³/h).

Projektová dokumentace řeší hlavní rozvody. Napojení jednotlivých zařizovacích předměřů bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

Rozvodné potrubí studené vody vedené volně bude provedeno z **vícevrstvého potrubí (PE-HD/s výztuhou z AL/PE-X)** (teplota +95°C, max. +110°C, s malou tepelnou roztažností). Potrubí hlavních rozvodů bude opatřeno **tepelnou izolací z nehořlavého potrubního pouzdra z kamenné vlny s polepem hliníkovou fólií vyztuženou skleněnou mřížkou**. Hlavní rozvody budou vedeny pod stropy jednotlivých pater v podhledu. Přípojky k jednotlivým skupinám zařizovacích budou opatřeny uzavíracími kulovými kohouty a vyvažovacími regulátory.

Rozvodné potrubí musí být provedeno tak, aby celý systém bylo možno vypustit.

teplá voda

Rozvodné potrubí vody vedené volně bude provedeno z **vícevrstvého potrubí (PE-HD/s výztuhou z AL/PE-X)** (teplota +95°C, max. +110°C, s malou tepelnou roztažností). Potrubí hlavních rozvodů bude opatřeno **tepelnou izolací z nehořlavého potrubního pouzdra z kamenné vlny s polepem hliníkovou fólií vyztuženou skleněnou mřížkou**.

Teplá voda pro řešený objekt bude připravována ve dvou zdrojích. Jeden rozvod pro I.etapu bude napojen na stávající rozvodu napojeného na energocentrum nemocnice. Další část – II etapa bude napojena na výměňkovou stanici napojenou na CZT. Napojení na topnou vodu řeší PD vytápění. Pro ohřev TV druhé etapy se osadí tři akumulační zásobníky teplé vody každý o obsahu 1000 l. Ohřív TV bude proveden přes deskový výměník. Na přívodu studené vody do akumulačních zásobníků se osadí tlaková expanzní nádoba s přetlakem vzduchu 40 kPa.

Bilance spotřeby TUV a tepla

Dle ČSN 06 0320 tab3.odst. Zdravotnictví:

– nemocnice – na 1 lůžko – umývání vč.personálu –	10 kWh x 267 lůžek = 2.670 kWh
– poliklinika – 1 vyšetření vč.personálu –	0,7 kWh x 300 osob = 210 kWh
	2.880 kWh
<u>z toho 10% ztráty v rozvodech</u>	<u>288 kWh</u>
celkem:	3.168 kWh/16 hod
při 24 h provozu:	3.168 : 16 x 24 = 4.752 kW

Rozvody teplé vody (TV) a cirkulace – materiál, tepelná izolace viz. odstavec výše.

Navržené potrubí umožňuje provádět tepelnou sterilizaci vody z důvodů likvidace patogenních mykobakterií a bakterií Legionella. (Tepelná sterilizace se provádí 1x týdně krátkodobým ohříváním vody na 70 °C – řeší PD MAR).

Jednotlivé části a veškeré stoupací potrubí musí být na patách **opatřeny uzávěry a vypouštěcími armaturami**. Stoupací potrubí rozvodu cirkulace pak budou opatřena **regulačními armaturami** – pro možnost vyregulování celé soustavy.

Poznámka :

Montáž plastového potrubí musí být provedena dle montážně-technologického předpisu výrobce. (Rozvod TV, C v podhledech provést kompenzace – řešeno v dalším stupni PD.)

Prostupy ZTI požárně dělícími konstrukcemi musí být provedeny podle čl. 6.2. ČSN 73 0810, 8.6. a 11.1. ČSN 73 0802. Prostupy musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody.

Při provádění rozvodů ZTI nutno koordinovat práce s ostatními instalacemi.

Veškeré uzávěry a armatury musí být označeny !!!

Vodovod musí být proveden v souladu s ČSN 75 5409.

požární vodovod

Umístění a typ hadicových systémů (požárních hydrantů) byl stanoven projektem požárně - bezpečnostního řešení. Navrženy **hadicové systémy s 30-ti m tvarově stálou hadicí - viz požárně bezpečnostní řešení stavby**

Požární voda pro vnitřní zásah hadicovým systémem bude **zajištěna ze zavodněného vnitřního požárního vodovodu**. Od rozvodu studené vody bude požární vodovod oddělen přes zpětné ventily.

Hadicové systémy osadit 1,1-1,3 m nad podlahu (měřeno ke středu zařízení).

Na nejnejpříznivěji položeném přítokovém ventilu hadicového systému musí být zajištěn hydrodynamický přetlak alespoň 0,2 MPa a současně průtok vody z uzavíratelné proudnice v množství alespoň $Q=0,3 \text{ l.s}^{-1}$.

Výpočet tlaku ve vodovodním potrubí v nejvyšším podlaží:

Dle informací provozovatele vodovodu je ve vodovodní síti přetlak 0,4 MPa (40 m).

- výška objektu – cca 30 m

$40 \text{ m} - 30 \text{ m} = 10 \text{ m} = 0,1 \text{ MPa} < 0,2 \text{ MPa}$ - **nevyhovuje**

Z tohoto důvodu musí být **na rozvodu požární vody v 1.PP provedeno posílení tlaku** pomocí osazení **automatické vodárny s elektronickými čerpadly, které zvýší tlak v systému min. na 0,6 Mpa.**

Požární vodovod musí být proveden v souladu s ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.

Vzhledem k tomu, že stavebník požadoval nezasahovat do prostoru ARA a magnetické rezonance, bude napojení vody v těchto prostorech řešeno za provozu a dle požadavku stavebníka. Stávající rozvody se v těchto prostorech napojí z nově navržených rozvodů. Popřípadě dojde i k odpojení stávajících rozvodů vedoucích do vyšších pater objektu.

7. Zařizovací předměty

Předběžně navrženy zařizovací předměty keramické - bílé barvy, vodovodní armatury pákové - chrom, koupelnové doplňky – nerezové matné. V bezbariérových provozech se osadí bezbariérové zařizovací předměty, včetně madel. Pisoáry budou opatřeny senzorovým splachováním. Dřezy budou nerezové. Přesná specifikace standardů jednotlivých míst spotřeby pro ordinace, operační sály atd.budou upřesněny jako např. osazení lékařských umyvadel, senzorových armatur, armatur s nastavením TV na max.43°C atd.

Poznámka :

Stavebník je povinen k žádosti o vydání stavebního povolení doložit protokol o prohlídce a zkoušce vodotěsnosti, případně i plynotěsnosti vnitřní kanalizace. Protokol o prohlídce a tlakové zkoušce vnitřního vodovodu.