

Kompletní rekonstrukce fotbalových kabin, Žďár nad Sázavou

Zdravotně technické instalace

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

Datum:	04/2021
Vypracoval:	Ing. Pavel Růžička
Zodp. Projektant:	Ing. Lukáš Nekvinda

OBSAH

1. Úvod	3
2. Identifikační údaje stavby a investora:.....	3
2.1 Podklady.....	3
3. Kanalizační přípojka	4
4. Kanalizace SPLAŠKOVÁ	4
4.1 Vnitřní kanalizace	4
4.1.1 Svodné potrubí	4
4.1.2 Svislé a přípojovací potrubí	4
4.2 Zařizovací předměty	5
4.3 Bilance odtokového množství splaškových vod.....	5
5. Kanalizace DEŠŤOVÁ	5
5.1.1 Bilance srážkové vody	6
6. Vodovodní přípojka	7
6.1 Bilance.....	7
7. Vnitřní vodovod	7
7.1 Domovní vodovod.....	7
7.1.1 Technické řešení	7
7.1.2 Ohřev TV	8
7.1.3 Materiál.....	8
7.1.4 Izolace	8
7.1.5 Požární vodovod.....	8
7.1.6 Montáž.....	9
8. Požadavky na ostatní profese.....	9
9. Závěr	9

1. Úvod

Tento projekt řeší vnitřní a venkovní rozvody vodovodu a kanalizace v rámci kompletní rekonstrukce fotbalových kabin ve Žďáře nad Sázavou. Stávající objekt šaten, bude kompletně zrekonstruován. Podkladem pro vypracování projektu bylo architektonicko-stavební řešení objektu. Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro provedení stavby.

2. Identifikační údaje stavby a investora:

Název stavby:	Kompletní rekonstrukce fotbalových kabin, Žďár nad Sázavou
Investor:	Město Žďár nad Sázavou Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou,
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Místo stavby:	Bezručova 439, parc. č. 2171 Žďár nad Sázavou
Zodp. projektant části:	Ing. Lukáš Nekvinda Dolní 165/1 591 01 Žďár nad Sázavou +420 776 294 225
Datum:	04/2021
Projektová část:	Zdravotně technické instalace

2.1 Podklady

- Architektonicky – stavební řešení
- Situace stávajících sítí
- Koordinace se zpracovateli ostatních částí
- Požadavky investora

3. Kanalizační přípojka

Ze stávajícího objektu fotbalových kabin, jsou svedeny splaškové vody do čerpací jímky. Odtud jsou odpadní vody čerpány tlakovou kanalizační přípojkou do veřejné kanalizace. Tato čerpací šachta zůstane zachována. Na stávajícím ponorném čerpadle, bude zkontrolován jeho stav. Čerpadlo, je dle sdělení správce hřiště, pravidelně servisováno a je v dobrém technickém stavu. Stávající čerpadlo i čerpací šachta vyhovuje i po provedení kompletní rekonstrukce šaten.

4. Kanalizace SPLAŠKOVÁ

4.1 Vnitřní kanalizace

Zařizovací předměty jsou odkanalizovány standardně v instalačních předstěnách. Objekt je odkanalizován stoupacími potrubími umístěnými v instalačních šachtách. Svodné potrubí je umístěno v zemi a je svedeno do vstupní šachty, odkud pokračuje jednotnou domovní kanalizací do stávající kanalizační přípojky.

4.1.1 Svodné potrubí

Svodné potrubí od zařizovacích předmětů a stoupacích potrubí je svedeno pod podlahou v zemi. Svodná potrubí se budou napojovat pod podlahou 1.NP a budou pokračovat do stávající čerpací jímky. V objektu se nachází stávající revizní šachtě o rozměrech 800x1000 mm, která bude opravena a přes kterou bude svodné potrubí vedeno. Ve stávající revizní šachtě bude osazen čistící kus.

Ležatá vnitřní kanalizace v zemi pod podlahou bude provedena z tlustostěnných hrdlových PVC trub – KG systém min. SN 8 – ve spádu min. 2%. Kanalizace v zemi bude uložena do výkopu, na urovnané pískového lože tl. 100 mm. Po uložení bude kanalizace převzata dozorem investora, obsypána jemnozrnným obsypem (tříděným pískem) min. 200 mm nad temeno roury – obsyp bude ručně hutněn po vrstvách po stranách roury. Rýha bude zasypána na úroveň spodní líce podkladní betonové desky. Zásyp bude hutněn po vrstvách.

Míra hutnění bude určena statikem, strojní hutnění je možné provádět až 300 mm nad temenem potrubí.

Spojování potrubí je na hrdla s integrovaným gumovým těsněním, s tvarovkami. Potrubí PVC je křehké, proto je při stavbě třeba se vyvarovat pádu kamenů a těžkých předmětů na potrubí.

Prostupy základy budou vedeny v ochranném potrubí.

4.1.2 Svislé a připojovací potrubí

Připojovací a odpadní potrubí budou vedena v drážkách ve zdivu, podél zdi, pod stropem nebo v předstěnách. Připojovací potrubí budou vedena ve spádu min. 3 %. Odpadní potrubí budou vedena v předstěnách, po zdi, popř. zasekány ve zdi. Svislé odpady a připojovací potrubí bude provedeno z trub PP-HT 40 až 110, trubky budou spojovány na hrdla s těsnícími o-kroužky.

Na svislém odpadním potrubí budou umístěny čistící kusy před napojením na ležatý svod v nejnižším podlaží 1 m nad podlahou. K čistícím kusům budou zhotoveny revizní otvory s revizními dvířky 150x250 mm.

Odvětrání kanalizace bude provedeno nad úroveň střechy, kde bude ukončeno větrací hlavicí (např. HL807, HL810). V místech, kde nelze odpadní potrubí splaškové kanalizace odvětrat nad střechu budou osazeny podomítkové přívzdušňovací ventily – přesné umístění viz výkresová dokumentace.

V technické místnosti budou provedeny odvody od pojistných ventilů z pojistného ventilu od zásobníku TV a otopných soustav a budou odvedeny do kanalizace přes kuličkový sifon (např. HL20 + HL136N).

V technické místnosti v přízemí bude umístěna podlahová vpust s integrovanou zápachovou uzávěrkou (např. HL310NPr) pro odvodnění místnosti. V místnostech s pisoáry budou osazeny podlahové vpusti.

4.2 Zařizovací předměty

Zařizovací předměty budou keramické, standardní. Všechny zařizovací předměty budou vybaveny vodními zápachovými uzávěrkami.

V objektu budou klozetové mísy závěsné s podmítkovou splachovací nádrží a splachovacím tlačítkem. Pro pračku bude osazen pračkový sifon (např. HL 400) se zápachovou uzávěrkou. Pro myčku bude osazen myčkový sifon (např. HL 400 popř. typ s přívzdušněním). Sifony neosazovat za elektrické a plynové spotřebiče.

Ve sprchách, bude rozvedena již předmíchaná voda pomocí směšovacího termostatického ventilu, baterie budou použity se senzorovým snímačem.

Při provádění kanalizace je nutné dodržet zákony platné v ČR a příslušné technické normy, zejména ČSN EN 12056, ČSN 75 6760, ČSN 73 6005 a související předpisy.

4.3 Bilance odtokového množství splaškových vod

Viz výpočet potřeby vody.

Celou kanalizaci je nutné odzkoušet dle ČSN EN 12056-5. O zkoušce se vyhotoví zápis.

5. Kanalizace DEŠŤOVÁ

V současné době jsou dešťové vody z objektu fotbalových šaten svedeny dvěma svody do řeky Sázavy, pomocí dvou stávajících výústních objektů. Stávající plocha střechy objektu zůstává zachována. Tyto dva výústní objekty, budou zrušeny a budou nahrazeny novým výústním objektem. **Množství odtoku dešťových vod ze střech zůstává zachováno.**

V budoucnu je plánována revitalizace fotbalového hřiště. V rámci této úpravy je předpokládáno s vybudováním větší akumulární nádrže (objem cca 100-300 m³), do které by byly svedeny drenáže pod hřištěm a okolní zpevněné plochy. Takto zachycená srážková voda, by byla následně použita pro závlahu fotbalového hřiště. Bezpečnostní přepad z této nádrže, bude napojen na nově budovanou dešťovou kanalizaci. Taktéž v této nádrži, bude proveden dostatečný retenční objem pro zachycení srážek a škrcený odtok do řeky. Dešťová kanalizace z objektu, je nově vyvedena tak aby v budoucnu bylo možné do této nádrže vody ze střechy objektu bezproblémově napojit. Přepojení toku by bylo možné provést v nově navržených revizních šachtách. Z těchto důvodů nebylo přistoupeno k vybudování menší retenční nádrže, popř. vsaku, která by sloužila jen pro rekonstruovaný objekt. Tyto objekty by značně prostorově ztížili možnost vybudování plánované větší akumulární nádrže, a navíc investované prostředky do menší nádrže, by byly zbytečně zmařeny.

Dešťové vody ze střech budou svedeny vnitřními dešťovými svody pod podlahu 1.NP, kde budou vedeny mimo objekt do vstupní šachty. Střecha bude odvodněna pomocí vyhřívaných střešních vpustí. Svislé potrubí bude vedeno v předstěnách a pod stropem. Svislé odpadní potrubí bude provedeno z trub PP-HT 75 až 125, trubky budou spojovány na hrdla s těsnícími o-kroužky.

Srážkové vody budou svedeny pod podlahou 1.NP mimo objekt do vstupní šachty, v které bude provedena příprava pro přepojení do plánované akumulární nádrže na pozemku investora před plánovaným objektem.

Na svislém odpadním potrubí bude umístěn čistící kus před napojením na ležatý svod v nejnižším podlaží 1 m nad podlahou. K čistícímu kusu bude zhotoven revizní otvor s revizními dvířky.

Dešťové vody ze stříšky u vstupu a střechy od místnosti pro hlasatele budou svedeny venkovním svodem a přes lapač střešních splavenin do areálové kanalizace.

Na střeše objektu budou umístěny bezpečnosti (nouzové) přepad viz stavební část.

Srážkové vody, budou svedeny dešťovou areálovou kanalizací do přilehlé vodoteče, kde bude proveden nový výústní objekt. Stávající dešťová kanalizace a výusti z objektu

budou zrušeny. Na potrubí v nově vytvořeném výustním objektu bude osazena žabí klapka. Dešťová venkovní kanalizace je řešena v samostatné části projektové dokumentace.

Ležatá vnitřní kanalizace v zemi pod podlahou bude provedena z tlustostěnných hrdlových PVC trub – KG systém min. SN 8 – ve spádu min. 2%. Kanalizace v zemi bude uložena do výkopu, na urovnané pískového lože tl. 100 mm. Po uložení bude kanalizace převzata dozorem investora, obsypána jemnozrnným obsypem (tříděným pískem) min. 200 mm nad temeno roury – obsyp bude ručně hutněn po vrstvách po stranách roury. Rýha bude zasypána na úroveň spodní líce podkladní betonové desky. Zásyp bude hutněn po vrstvách.

Míra hutnění bude určena statikem, strojní hutnění je možné provádět až 300 mm nad temenem potrubí.

Spojování potrubí je na hrdla s integrovaným gumovým těsněním, s tvarovkami. Potrubí PVC je křehké, proto je při stavbě třeba se vyvarovat pádu kamenů a těžkých předmětů na potrubí.

Prostupy základy budou vedeny v ochranném potrubí.

Potrubí bude označeno identifikační fólií. Kanalizace bude provedena dle ČSN 75 6760, ČSN EN 12056 a souvisejících předpisů.

5.1.1 Bilance srážkové vody

Návrhový déšť		
doba trvání	30	min
periodicita	0,1	
vydatnost	153	l/s ha

Stávající stav					
Druh povrchu	plocha (m ²)	plocha (ha)	odtokový koeficient	redukováná plocha (ha)	odtok l/s
Střecha - budova šaten	380	0,038	1,0	0,038	5,8
SUMA	380	0,038		0,038	5,8

Navrhovaný stav					
Druh povrchu	plocha (m ²)	plocha (ha)	odtokový koeficient	redukováná plocha (ha)	odtok l/s
Střecha - budova šaten	380	0,038	1,0	0,038	5,8
SUMA	380	0,038		0,038	5,8

6. Vodovodní přípojka

Areál fotbalového hřiště je zásoben stávající vodovodní přípojkou na jižní straně areálu, kde je ukončena ve vodoměrné šachtě vodoměrnou sestavou. Od vodoměrné šachty pak pokračuje stávající areálový vodovod až do objektu fotbalových šaten. Toto vedení zůstane zachováno. Obsazení objektu z hlediska osob taktéž zůstává zachováno.

6.1 Bilance

Obsazení objektu z hlediska osob zůstává po rekonstrukci zachováno.

Výpočet potřeby vody									
dle směrných čísel roční potřeby vody dle přílohy č. 12 k Vyhlášce č. 48/2014Sb.									
Stanovení koeficientů denní a hodinové nerovnoměrnosti									
Celkový počet obyvatel sídla			22 000		$k_d =$	1,25			
Počet připojených obyvatel			100		$k_h =$	5,9			
objekt / provoz	MJ	počet MJ	denní a roční provoz			průtok vodovodním potrubím [m ³]			
			denní [hod/den]	roční [dnů/rok]	směrný denní [(MJ/den)]	průměrný denní průtok Q_p [m ³ /den]	průměrný roční průtok Q_r [m ³ /rok]	maximální denní průtok $Q_{max,d}$ [m ³ /den]	max. hodinový průtok $Q_{max,h}$ [m ³ /hod]
Šatny fotbal	osob	100	6	270	55	5,500	1 485	6,88	6,76
Celkem		100				5,50	1 485,00	6,88	6,76
Průtok vodovodní přípojkou a vodoměrem dle ČSN 736655 - dimenzování vnitřních vodovodů									
domovní vodovod									
Šatny	Q =	3,80	l/s =	13,7	m ³ /hod				

7. Vnitřní vodovod

7.1 Domovní vodovod

7.1.1 Technické řešení

Z areálové vodoměrné šachty je vedeno stávající potrubí PE Ø90 mm, které je následně redukováno na PE Ø63 mm. Do objektu je přivedeno potrubí z podlahy v technické místnosti, kde je osazen podružný vodoměr. Nově bude provedena výměna potrubí cca 1,5 m do objektu a bude provedena nová chránička pro prostup základu a základovou desku.

Nově bude osazen podružný vodoměr v místnosti šaten č. 1.06, kde se nachází podružná vodoměrná sestava pro objekt šaten. Vodoměr se nachází 0,5 m nad podlahou a bude uzamčen v ochranné kleci proti neoprávněné manipulaci.

Dále je potrubí vedeno společně s páteřním rozvodem pod stropem v podhledu do technické místnosti, kde je osazen zásobníkový ohříváč TV, od kterého vedou páteřní rozvody ke stoupacím potrubím a odběrným místům. Stávající zásobník TV vč. expanzní nádoby bude zachován, pouze bude přesunut do nové pozice. V objektu bude proveden oddílný vodovod pro splachování WC a pisoárů, který bude zásoben pitnou vodou.

V případě, že by byl tento rozvod napojen na užitkovou vodu, např. z budoucí akumulární nádrže na dešťovou vodu je nutné, aby to bylo projednáno a oznámeno správci vodovodu a kanalizace. Tyto dva rozvody musí být spolehlivě rozděleny. Na rozvodu užitkové vody bude osazen vodoměr, dle podmínek správce kanalizace.

Stoupací potrubí jsou vedena v instalačních šachtách společně s ostatními instalacemi. Potrubí bude polohově fixováno objímkami. Montáž potrubí se bude provádět dle montážního návodu.

Ze stoupaček a páteřních vedení budou provedeny odbočky k jednotlivým zařizovacím předmětům. Rozvody k jednotlivým zařizovacím předmětům budou vedeny v instalační předstěně nebo zasekány do stěn či příček. Potrubí a tvarovky budou izolovány nápletkovými izolacemi, bude vedeno ve sdružených trasách.

Rozvody vodovodního potrubí se musí namontovat tak, aby byla zachována předepsaná provozní pevnost trubek a spojů, zabezpečena poloha potrubí, přenášení hmotnosti a dynamických účinků na potrubí.

V rámci přípravy pro možný přívod užitkové vody pro splachování, bude proveden prostup základy a příprava pro přívod užitkové vody skrz základy a základovou desku. Budou osazeny dvě chráničky (1x přívod vody, 1x elektro).

7.1.2 Ohřev TV

Příprava teplé vody bude probíhat ve stávajícím zásobníkovém ohříváči o objemu 750 l, který bude přesunut do prostoru pod schodištěm. TV bude ohřívána tak, aby na konci sítě byla teplota $T_{\min}=50^{\circ}$.

Před zásobníkem TV bude umístěn uzavírací ventil na studené vodě – kulový kohout na SV kulový kohout, zpětná klapka, expanzní nádoba a pojišťovací ventil (psáno po směru toku).

Cirkulace teplé vody bude nucená cirkulačním čerpadlem.

Na cirkulaci teplé vody bude umístěn kulový kohout, zpětná klapka, cirkulační čerpadlo, filtr a kulový kohout (psáno po směru toku).

Před zásobníkem TV bude na teplé vodě umístěn uzavírací ventil – kulový kohout.

Pokud bude cirkulace řízena pomocí spínacích hodin, je nutno z hygienických důvodů zajistit, aby jeho chod nebyl přerušen na více než 8 hodin denně.

Součástí dodávky ZTI je zaregulování cirkulace TV.

7.1.3 Materiál

Rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace budou provedeny z plastového polypropylenového potrubí EVO PP-RCT spojovaného polyfúzním svařováním. Potrubí bude izolováno. **V případě rozhodnutí investora, použití jiného potrubí než EVO PP-RCT, např. PPr PN20 je nutné upravit dimenze potrubí z důvodu větších tloušťek stěn potrubí PPr.**

7.1.4 Izolace

Izolace na veškerém páteřním potrubí domovního vodovodu (ležaté a stoupací vodovodní potrubí) bude navrženo dle vyhlášky 193/2007sb.

Páteřní rozvody studené vody vedené v PE potrubí budou opatřeny izolací na bázi pěnového polyetyleny - Tubolitu v tloušťce profilu d16 – 9mm, d20 – 9mm, d25 – 9mm, d32 – 13mm, d40 – 13mm, resp. d50 – 13mm izolace.

Páteřní rozvody teplé vody a cirkulace vedené v PE potrubí budou opatřeny izolací na bázi pěnového polyetyleny - Tubolitu v tloušťce profilu d16 – 25mm, d20 – 30mm, d25 – 30mm, d32 – 40mm, d40 – 50mm, resp. d50 – 30mm izolace. Při tloušťkách izolace větších než 30mm bude tubolitová izolace vrstvena.

Alternativně lze pro páteřní rozvody teplé vody a cirkulace (tj. teplota vody v potrubí je vyšší než 15°C !) použít izolaci z minerální vlny v předepsaných tloušťkách (viz. výše).

Dané dimenze izolačních vrstev jsou vztahovány k počáteční podmínce okolní teploty 15°C . Při úvaze teploty okolí 0°C zůstávají mocnosti izolace na rozvodech TV beze změny a vrstva izolace na rozvodech SV budou zvětšeny o 1 dimenzi, tzn. pro d16 – z 9 mm na 13 mm, pro d20 – z 9 mm na 13 mm, pro d25 – z 9mm na 13 mm, pro d32 – z 13 mm na 25 mm, pro d40 – z 13mm na 25mm a pro d50 – z 13mm na 25mm izolace.

Připojovací potrubí domovního vodovodu bude opatřeno tubolitovou izolací dle možností instalačních prostor, minimálně však v mocnosti 9 mm pro potrubí SV a 13 mm pro potrubí TV.

7.1.5 Požární vodovod

Na rozvodu požární vody je oddělovač systému – zpětná klapka DN 32 mm. Rozvod požární vody je veden v ocelovém potrubí DN 32 mm zavěšeném pod stropem v podhledu, popř. v drážce ve zdivu.

V objektu jsou umístěny hadicové systémy typu D25 s tvarově stálou hadicí s minimálním průtokem $> 0,3 \text{ l.s}^{-1}$, při tlaku 0,2 MPa u nejnepříznivěji položeného hydrantu.

Hadicové systémy jsou umístěny tak, aby bylo možné hasit všechny místnosti každého podlaží. Vnitřní hadicové systémy se umísťují $1,1 \div 1,3 \text{ m}$ nad podlahou (střed).

7.1.6 Montáž

Rozvody vodovodního potrubí se musí namontovat tak, aby byla zachována předepsaná provozní pevnost trubek a spojů, zabezpečena poloha potrubí, přenášení hmotnosti a dynamických účinků na potrubí. Vedení vodovodu, vedené v pohledech a pod stropem, bude vedeno v podpurných pozinkovaných žlabech. Zařízení bude provozováno podle planých předpisů a norem. Hotový vodovod bude před předáním propláchnut a odzkoušen.

Montáž musí být provedena dle ČSN 755409, ČSN 755401, ČSN 755411, ČSN 755911, zákona č.183/2006 Sb. a montážních předpisů výrobce.

Potrubní rozvody budou po montáži označeny barevnými pruhy na izolaci pro rozlišení protékajícího média a dále šipkami podle směru proudění

Provedení štítků dle ČSN 13 0072, velikost 1, tabulka č. 3, rozměry 140x50 mm. Materiál musí být trvanlivý a je možné zvolit např. ocelový plech tl. 1,5 mm s povrchovou úpravou smaltováním.

8. Požadavky na ostatní profese

Elektro:

- Cirkulační čerpadlo v technické místnosti $P=150\text{W}$, 230V
- Vyhřívání střešní vpusti $P=10\text{-}30\text{W}$, 230V
- Napájení automatického splachování pisoárů
- Napájení senzorových snímačů sprchových baterií
- Napájení řídicích jednotek pro sprchy

Stavební část:

- Drážky pro potrubí vedené ve stěně a v podlaze
- Předstěny pro instalace, zakrytí instalace
- Prostupy základy, stěnami, podlahou a střechou pro kanalizaci
- Prostupy stěnami pro vodovod

9. Závěr

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby a v souladu s platnými předpisy. Projekt předpokládá, že provádění se bude řídit platnými předpisy (ČSN 75 6760 a ČSN 75 5409) a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů.

Před zakrytím ležaté splaškové kanalizace bude provedena zkouška těsnosti. Před zakrytím vodovodu bude provedena tlaková zkouška. Před uvedením vodovodu do provozu bude provedena desinfekce rozvodu dle ČSN 75 54 09.

České technické normy:

ČSN 01 34 63	Výkresy inženýrských staveb-výkresy kanalizace
ČSN EN 12056	Vnitřní kanalizace
ČSN 75 67 60	Vnitřní kanalizace
ČSN 01 34 62	Výkresy inženýrských staveb. Výkresy vodovodu
ČSN 75 59 11	Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
ČSN 75 54 09	Vnitřní vodovody
ČSN EN 806-1	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 1: Všeobecně
ČSN 75 54 55	Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 73 08 73	Požární bezpečnost staveb-Zásobování požární vodou
ČSN 06 03 20	Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování

Zákony a vyhlášky platné v ČR, zejména:

Zák. 274/2001 Sb.	Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
Zákon 183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
Vyhl. 362/2005 Sb.	O Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
Vyhl. 591/2006 Sb.	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
Vyhl. 309/2006 Sb.	Zákon upravující další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
Vyhl. 151/2001 sb.	Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie

Zpracoval:

Ing. Pavel Růžička

Ve Žďáře nad Sázavou 04/2021