

PROJEKT CENTRUM NOVA s. r. o., Palackého 48, 393 01 Pelhřimov
IČ: 280 94 026, tel. 565 323 117, fax 565 322 586
web: www.projektcentrum.cz, e.mail: info@projektcentrum.cz

1.4.F-01 Technická zpráva MaR

Název akce:	Transformace domova Černovice - Lidmaň III. - KNL Gabrielka
Stavebník:	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Datum:	12/2024
Stupeň:	DPS
Zakázka číslo:	23-058
Vypracoval:	Ing. Michal Kot, Petr David

Obsah

D.1.4. Technika prostředí staveb

d1) Úvod.....	3
d2) Použité technické předpisy.....	3
d3) Základní technické údaje.....	4
d4) Popis systému měření a regulace.....	4
d4.1) Řídící systémem.....	4
d4.2) Rozvaděče MaR.....	5
d5) Technické zařízení budovy.....	5
d5.1) Vytápění.....	5
d5.2) VZT- rekuperace.....	6
d5.3) VZT- chlazení.....	6
d5.4) ZTI.....	6
d5.5) EI měření spotřeby chlazení.....	6
d5.6) EI – Osvětlení.....	6
d5.7) EI - Žaluzie.....	6
d5.8) Výrobna FVE.....	6
d6) Požadavky na ostatní profese.....	7
d6.1) Elektro.....	7
d6.2) ÚT.....	7
d6.3) VZT -rekuperace.....	7
d6.4) VZT -chlazení.....	7
d6.5) ZTI.....	7
d6.6) FVE.....	7
d7) Poznámky k montáži.....	7
d8) Závěr.....	9

d) Zařízení silnoproudé elektrotechniky, včetně bleskosvodů

d1) Úvod

Projekt MaR řeší vytápění, větrání a ZTI v řešeném objektu.
Návrh zařízení vychází z požadavků investora.
Projektová dokumentace je zpracována na základě těchto podkladů:
Stavební výkresy
Požadavky investora
Požadavky ostatních souvisejících profesí

Projekt řeší dodávku a montáž měření a regulace včetně provozního rozvodu silnoproudu:

- ovládání autonomní regulace VZT (MaR nenapájí kondenzační jednotku)
- ovládání autonomní regulace chlazení
- ovládání autonomní regulace UT pomocí
- ovládání vytápění na základě čidla teploty v prostoru a časového programu
- ovládání žaluzií

Součástí této PD není napájení jednotek UT, VZT, chlazení a žaluzií.

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit.

Vybraná realizační firma zajistí na základě skutečně dodávaných zařízení a technologií výrobní dokumentaci.

Při vytváření výrobní dokumentace je nutno prověřit všechna skutečně dodávaná zařízení a na jejich základě případně provést úpravy, tzn. zajistit plnou kompatibilitu a uživatelský komfort (viz. regulační schémata).

d2) Použité technické předpisy

ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení - rozdělení a pojmy
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN 33 0166 ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 1310 ed.2 Z1 O1	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.4	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-46 ed.3 Z1	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-7-705 ed.2	Elektrická instalace nízkého napětí –Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN EN 60439-1 ed.2	Rozvaděče nn - Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozvaděče
ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Z1 O1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení - rozdělení a pojmy
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC

Veškerou další práci musí provádět osoba kvalifikovaná dle č. 50/78Sb. §8 a dle živnostenského zákona č. 455/91 Sb.

d3) Základní technické údaje

Napěťová soustava:

silová soustava	- TN-C-S 3 N+PE 400/230V 50Hz
ovládací napětí	- 1 N+PE, 230V 50Hz
	- 24V AC 50Hz SELV, PELV
	- 12/24V DC

Ochrana před ÚEP:

základní	- automatické odpojení od zdroje dle ČSN 33 20 00-4-41 ED4
doplňující	- proudovými chrániči
	- ochranným pospojováním na společný potenciál PE (čl. 413.1.2.2)
prostředí dle ČSN 33 2000-3	- viz protokol vnějších vlivů

d4) Popis systému měření a regulace

d4.1) Řídící systémem

Systém MaR je navržen tak, aby vyhovoval současným standardům moderní regulace, tzn. vysoký výkon, modulární systém pro možné budoucí rozšíření.

Systém MaR bude ovládán z PC v kanceláři vedoucího m.č. 203 v 2.NP. V systému bude možné regulovat a nastavovat regulaci teploty v pokojích, lokální termostaty budou umožňovat nastavení teplot v rozsahu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (nadřazená bude centrální regulace).

Systém MaR bude společně ovládat veškerá energetická zařízení instalovaná v objektu (topení, VZT, chlazení) a monitoring výroby FVE.

Systém MaR musí umožňovat vzdálený přístup MaR objektu ze sídla provozovatele (pouze informační, bez možnosti ovládání).

Zdroj vytápění je řešen samostatným autonomním systémem tepelného čerpadla s rozhraním ModBus/IP.

Projekt počítá s novým rozvaděčem MaR DT1.1 v kterém bude osazena řídí část systému. Rozvaděč bude umístěn v m.č.002 v blízkosti TČ.

d4.2) Rozvaděče MaR

Rozvaděč obsahuje kompletní řídící systém a navazující zařízení vč. jističích a spínacích prvků provozního rozvodu silnoproudu.

Rozvaděč je vybaven přepěťovou ochranou 3.stupně (1. a 2. stupeň bude součástí elektro). Jako standart jsou uvažovány rozvaděče a prvky vybavení rozvaděčů například od firmy Schrack, Rittal, OEZ, [Schneider](#), [O EZ](#) apod.

Přívody a vývody rozvaděče vrchem.

Rozvaděč DT1.1

Oceloplechový skříňový rozvaděč MaR, umístěný v m.č.002 – technická místnost.

Tento rozvaděč je osazen řádicí jednotkou, regulátorem a převodníky pro integraci ModBus. 400V, Pi=7,0kW, Ik<10kA, IP44/20

d5) Technické zařízení budovy

d5.1) Vytápění

Primárním zdrojem pro vytápění a ohřev TV objektu bude sloužit tepelné čerpadlo typu vzduch/voda (např. DAIKIN EPRA14DW7) o jmenovitém tepelném výkonu 9,75 kW (A7/W35), topný faktor 4,79 (A7/W35).

Součástí tepelného čerpadla bude vnitřní systémová jednotka. Vnitřní systémová jednotka tepelného čerpadla bude umístěna v 1.PP v technické místnosti (m.č. 002) společně s akumulací nádrží o objemu 204l a rychlomontážní sadou pro dva topné okruhy – podlahové vytápění a otopná tělesa.

Bivalentním zdrojem vytápění bude elektrická patrona 3/6/9 kW, která je součástí vnitřní jednotky tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlo bude zároveň sloužit jako zdroj pro nepřímohřívaný zásobník TÚV. Bude použit zásobník o objemu TV 473l. Nepřímohřívaný zásobník bude doplněn o elektrickou patronu 6,0 kW s připojením na systém FVE.

Vnější jednotka tepelného čerpadla bude umístěna u východní obvodové stěny s místností m.č.108.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda, včetně ohřevu TV bude obsahovat prvky regulace pro komunikaci s nadřazeným systémem MaR. Technologie vytápění a ohřevu TÚV bude zapojen do nadřazeného systému MaR.

Systém MaR bude ovládat dvě čerpadlové skupiny se směšovacím ventilem osazený pohonem 230V. První čerpadlová skupina bude pro okruh otopných těles rozmístěných v technické části objektu. Druhá čerpadlová skupina bude pro okruh podlahového vytápění rozmístěná v obytné části.

V podlahových rozdělovačích budou na jednotlivcích vývodech osazeny termickými pohony 230V (dodávka UT). Termopohony budou napájeny z rozvaděče DT1 a ovládány nadřazeným systémem MaR na základě příslušné prostorové teploty a týdenního časového plánu.

V rozdělovači/sběrači budou instalovány CBI AKTORY pro skupinové řízení pomocí sběrnice CIB. Čidlo teploty podlahy např. NTC12k bude připojen k termostatu na vstupy AI(IN), případně na vstupy aktoru umístěného v RP1-3.

- čidlo teploty podlahy (NTC12k) je možné připojit k termostatu na vstupy AI(IN) případně na dva rezervní vstupy aktoru v RP1-3

Zásobník TÚV bude ohřívána spirálami z technologie FVE. V zásobníku bude osazena el. spirála o výkonu 6kW a bude proporcionalně řízena polovodičovými prvky (SSR). Každá spirála bude zapojena na jednu fázi se společným vodičem N.

Akumulační nádrž TUV bude osazena 2ks čidel teploty(např. NTC12k).

Součástí AN bude bezpečnostní termostat (BT) pro odpojení spirál v případě poruchy.

V systému MaR bude nastavena ochrana proti legionelle - zvýšení teploty v TUV zásobníku v během dne na 70° C dle nastaveného časového programu - jednou za týden.

d5.2) VZT- rekuperace

Pro větrání vnitřních prostor je navrženo nucené větrání, pomocí vzduchotechnické jednotky, která bude umístěna na v m.č. 210 ve 2.NP.

Jednotka zajišťuje přívod čerstvého upraveného vzduchu do větraných prostor.

VZT jednotka bude ovládná a řízena autonomní řídicí jednotkou.

Nadřazený systém MaR bude umožňovat sledovat chybových stavů VZT jednotky přes bezpotenciální kontakt.

d5.3) VZT- chlazení

Pro chlazení vnitřních pobytových prostor bude instalována na fasádě objektu jednotka chladu VRV. Následně bude chlad distribuován pomocí nástěnných vnitřních jednotek (9ks).

Jednotka chlazení bude ovládána autonomní řídicí jednotkou.

Nadřazený systém MaR bude umožňovat ovládání a sledovat stavů chlazení přes ModBus sběrnici

d5.4) ZTI

V míst. č. 002 (technická místnost 1.PP) bude osazen podružný vodoměr pro s M-Bus modulem pro dálkový odečet spotřeby vody – bude připojen do systému MaR.

d5.5) El měření spotřeby chlazení

V rozvaděči RH1.1 bude na vývodu pro chladicí jednotu umístěn elektroměr s M-Bus výstupem pro dálkový odečet spotřeby el. energie a bude připojen do systému MaR.

d5.6) El – Osvětlení

V m.č. 110 bude instalováno stmívatelné osvětlení. Osvětlení bude vybaveno DALI předřadníky, celkově se bude jednat o 8 ks LED svítidle. Svítidla budou ovládány pomocí dvou tlačítek, na které budou naprogramovány jednotlivé scény dle požadavků uživatele. Celkem bude instalováno 4x dvoutlačítkový ovladač = 8x scén

V míst. č. 002 (technická místnost 1.PP) bude osazen podružný vodoměr pro s M-Bus modulem pro dálkový odečet spotřeby vody – bude připojen do systému MaR

d5.7) El - Žaluzie

V pobytových a kancelářských místnostech budou instalované venkovní elektrické žaluzie. El. žaluzie budou ovládány žaluziovými ovladači umístěnými u vstupu do místností (budou sdružovány se spínačem osvětlení (pod sebou, vedle sebe dle prostoru).

Z rozvaděče RH1.1 bude natažen silový vývod k místu ovládání CYKY-J3x1,5 a dále propojen s žaluzií silovým kabelem CYKY-J 4x1,5. Ovládací žaluziový ovladač bude doplněn vestavným modulem (aktorem), ke kterému jsou na vstupy DI1-2 připojeny tlačítka ovladače a na výstup DO1(up & down) silový výstup pro motor žaluzie/rolety. Dále bude aktor napojena na sběrnici CIB.

Systém MaR podporuje ovladače s tlačítky (1/0 + 1/0) nebo překlápěcí s blokováním (1+1 s blokováním). Žaluziový ovladač bude uložen v hluboké el. krabici pro uložení žaluziového aktoru napojeného na CBI sběrnici.

Do systému žaluzií bude začleněna meteostanice umístěná na obvodové stěně. Meteostanice bude připojená do místní stě LAN pomocí venkovního kabelu UTP cat. 6 UV. K systému MaR (např. iCOOL lze připojit metostanici IQWS-4000 nebo WarioWeather Compact ME13 Měřené hodnoty jsou používány k bezpečnému zatažení žaluzií při silném větru nebo při přehřívání místností slunečním zářením.

d5.8) Výrobna FVE

Na střeše objektu bude osazen fotovoltaický PV systém. Na objektu je navrženo osazení

20 ks fotovoltaických panelů o výkonu 455 Wp. o rozměru 2108 x 1048 x 35 mm. Celkový výkon PV systému bude 9,1 kWp.

PV panely budou umístěné na hliníkové konstrukci, střecha má sklon 40° směr jih + 32° (jihozápad) a druhá část střechy má sklon 26° směr jih – 58° (jihovýchod), jih = 0°. Konstrukce PV panely bude kotvena systémového hliníkového profilu kotveného do střešní konstrukce (dodávka stavby). Nutná koordinace dodavatele kotvícího systému s dodavatelem technologie.

PV systém bude rozdělen na 2 řetězce zapojeny do jednoho třífázového asymetrického střídače se zdánlivým výkonem 10kVA. PV moduly budou vybaveny optimizéry se schopností snížení napětí na úrovni panelu na 1V.stringy.

Fotovoltaická elektrárna bude konstruována tak, aby bylo možné přebytky elektrické energie ukládat do TUV nádrže, přetoky do sítě budou zakázány.

V rozvaděči RH1 bude dále umístěn 4Q elektroměr, který přes nadřazený systém MaR zajistí, že přebytky elektrické energie budou využívány k nabíjení TUV nádrže umístěné v technické místnosti m.č. 002, přetoky do sítě budou zakázány.

Výrobní je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé RR3. FVE neumožňuje ostrovní provoz.

Nadřazený systém MaR bude pomocí elektroměru s měřícími transformátory umístěný v rozvaděči RH1 monitorovat přebytky elektrické energie, na základě vyhodnocení jednotky PLC bude ohřívat zásobník TUV. Ohřev TUV bude nastaven na hodnotu 70°C. V zásobníku bude osazena el. spirála o výkonu 6kW a bude proporcionálně řízena polovodičovými prvky (SSR). Každá spirála bude zapojeny na jedné fázi se společným vodičem N.

d6) Požadavky na ostatní profese

d6.1) Elektro

Zajistí napájení rozvaděče MaR s předřazenými přepětovými ochranami 1. a 2. stupně.

DT1.1 – 400V/7,0kW/10kA

Zajistí napájení žaluzií s vazbou do MaR (MaR ovládá).

Dodávka podružného elektroměru s M-Bus výstupem.

d6.2) ÚT

Zajistí dodávku zdroje tepla s vlastní regulací a rozhraním ModBus/IP

Zajistí dodávku radiátorů a topných žebříků včetně servopohonů 230V

d6.3) VZT -rekuperace

Dodávka VZT zařízení včetně výstupu poruchových stavů.

d6.4) VZT -chlazení

Dodávka CH1 zařízení včetně možnosti napojení na ModBus.

d6.5) ZTI

Dodávka vodoměru s M-Bus výstupem.

d6.6) FVE

Profese FVE zajistí komunikační rozhraní pro nadřazený systém, je možné využít protokol ModBus TCP po místní síti LAN nebo protokol ModBus RTU připojený.

K PLC sběrnici RS-485 vhodným kabelem [JY(st)Y 2x2x0,8]

d7) Poznámky k montáži

Všeobecně

Během montáže musí být dodržovány bezpečnostní předpisy a používány příslušné ochranné pomůcky.

Pro obsluhu, údržbu a opravy zařízení musí být určeny zodpovědné osoby s příslušnou kvalifikací. Nepovolaným osobám musí být znemožněna manipulace se zařízením.

Řešení požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Projektová dokumentace je zpracována dle platných předpisů ČSN, které musí být dodrženy.

Elektrické rozvody jsou navrženy a musí se udržívat ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým předpisům.

Pracovníci určení k obsluze a práci na elektrickém zařízení musí mít takové duševní a tělesné vlastnosti, jaké vyžaduje odpovědnost jimi prováděných úkonů.

Pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace mohou obsluhovat jednoduché zařízení do 1000V, při jehož obsluze nemohou přijít do styku s částmi pod napětím.

Pracovníci seznámeni mohou samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení a pracovat na částech elektrického zařízení bez napětí. O poučení pracovníků je třeba vést prokazatelné záznamy.

Pracovníci, kteří obsluhují stroje a zařízení musí být seznámeni s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. Tam, kde jsou vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být tyto na vhodném místě přístupny a pracovníci s nimi prokazatelně seznámeni.

Pracovníci s kvalifikací (vyučení v elektrotechnickém oboru nebo ukončené nižší, střední nebo vyšší školní vzdělání v elektrotechnickém oboru) mohou samostatně obsluhovat elektrická zařízení, pracovat na elektrickém zařízení bez napětí, v blízkosti části pod napětím i na částech s napětím.

Znalost předpisů u těchto pracovníků je případně ověřena dle vyhlášky 50/78 Sb. § 3 nebo § 4.

Rozvody jsou uspořádány takovým způsobem, aby pracovník při obsluze elektrického zařízení nemohl přijít do styku s částmi s nebezpečným dotykovým napětím. Těsnost soustavy je v provedení zavřené. Poněvadž se jedná o zařízení složitá, může zařízení obsluhovat pracovník poučený. Tento pracovník musí být seznámen v rozsahu své činnosti s ČSN EN 50110-1 ED.2 resp. dalšími předpisy, jejichž znalost je ověřena podle ustanovení vyhlášky č. 50/1978 Sb., § 4.

Pro vnitřní ochranu před bleskem a před přepětím je provedeno hlavní pospojování. Hlavní pospojování není předmětem řešení této projektové dokumentace.

Mimo vodičů hlavního pospojování je jako náhodných vodičů pospojování využito kovových kabelových žlabů, které musí být vodivě propojeny v jeden celek a připojeny k hlavní ochranné svorce (přípojnicí) EP. K těmto náhodným vodičům pospojování (kabelovým žlabům) jsou pak připojeny kovové části technologie.

Rozvaděče měření regulace v kterých je vlastní regulátor jsou vybaveny svodiči přepětí třídy D nebo zdrojem UPS.

V případě úrazu nebo požáru se zařízení vypíná v rozvaděči měření a regulace, případně v rozvaděči silnoproudu, z něhož je rozvaděč měření a regulace napájen.

V případě živelné pohromy se vypíná přírodní elektrické vedení případně úsekový vypínač transformovny.

Revize elektrických zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montáží dle ČSN 33 1500. Další revize provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou nebo poškozením el. zařízení.

Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V budou použity stíněné kabely typu JYTY a JYSTY a pro ostatní akční prvky s napětím 230V a 400V budou použity silové kabely typu CYKY.

Pro kabelové trasy bude použito celistvých oceloplechových žlabů a plastových trubek.

Kabely budou vedeny ve stěně, stropě a nad podhledem.

Přístroje a příslušenství budou v provedení a krytí odpovídajícím prostředí, ve kterém jsou umístěny.

Kabely a trasy musí odpovídat SB zákonů č. 23/2008. A požární zprávě.

Kabely budou na začátku, při odbočení ze společné trasy a na konci opatřeny kabelovými štítky.

Prostupy kabelových vedení

Prostupy kabelových vedení mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny požárními ucpávkami s předepsanou požární odolností.

Protipožární prostupy jsou opatřeny identifikačním označením a po jejich montáži je provedena revize odbornou firmou.

Montáž čidel a periferií

Montáže periferií musí být provedeny odborně dle platných zásad pro montáž těchto zařízení a v souladu s předpisy výrobce..

Ochranné pospojování

Je provedeno lokální ochranné pospojování všech kovových částí, potrubí a nosných konstrukcí včetně připojení rozvaděče. Všechny tyto propoje jsou propojeny s uzemňovací soustavou objektu.

Vliv na životní prostředí

Zařízení měření a regulace nemá vliv na životní prostředí, všechny odpady vzniklé při realizaci díla jsou ekologicky likvidovány dle vyhlášky o nakládání s odpady.

d8) Závěr

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit.

Při vytváření výrobní dokumentace je nutno prověřit všechna skutečně dodávaná zařízení a na jejich základě případně provést úpravy.