



Příloha č. 2 Technické podmínky veřejné zakázky

Název veřejné zakázky:

„Výstavba FTV elektráren v areálech školských zařízení Pardubického kraje I

část 2: „SŠ automobilní Holice – podruhé“

Nádražní 301, 534 01 Holice“

Druh veřejné zakázky:

Dodávka

Způsob zadání veřejné zakázky:

Nadlimitní veřejná zakázka zadávaná v otevřeném řízení

Identifikační údaje zadavatele:

Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice
IČO: 70892822

1. Úvodní informace:

Technické podmínky veřejné zakázky jsou stanoveny ve smyslu § 89 odst. 1 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon nebo funkci, popisu účelu nebo potřeb, které mají být naplněny.

Dokumenty obsahující technické podmínky veřejné zakázky:

- Technické podmínky veřejné zakázky vypracované společností DABONA s.r.o., se sídlem Sokolovská 682, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, IČO: 64826996 v 10/2023,
- Projektová dokumentace ve stupni pro vydání stavebního povolení vypracovaná společností D A B O N A s.r.o., se sídlem Sokolovská 682, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, IČO: 64826996 v 09/2023,
- Stavební povolení vydané Městským úřadem Holice, dne 10. 1. 2024, č.j. MUHO/00820/2024
- Smlouva o připojení výrobní k distribuční soustavě na napětíové hladině 0,4 kW (NN), číslo smlouvy: 23_SOP_01_4122184768, ze dne 30. 6. 2023,
- Smlouva o připojení výrobní k distribuční soustavě na napětíové hladině 35 kW (VN), číslo smlouvy: 23_VN_1010818138, ze dne 30. 6. 2023,
- Dodatek č. 002 ke smlouvě o připojení výrobní k distribuční soustavě číslo smlouvy: 23_SOP_01_4122184768, ze dne 5. 12. 2023,

2. Účel veřejné zakázky a potřeby, které mají být naplněny:

Předmětem veřejné zakázky je dodávka a instalace fotovoltaické elektrárny (dále též jen „FTV“ elektrárny) o celkovém instalovaném výkonu **136,22 kWp s celkovou akumulací 110 kWh** umístěné **na 5 budovách v areálu Střední školy automobilní, Nádražní 301, 534 01 Holice**. Budovy, na které budou umístěny FTV panely, nesou v rámci projektové dokumentace označení: **B, C, E, F, a K** a nachází se na pozemcích: 212/2, 212/5, 213/3, 214/6 a 213/2, k. ú. Holice. Předpokládaný instalovaný výkon na jednotlivých budovách a kapacita akumulace je uveden v níže uvedené tabulce. Měnič napětí a

navazující technologické zařízení bude umístěno na každém řešeném objektu vně budovy na obvodové stěně v plechové skříni zavěšené na fasádu.

Označení budovy	Instalovaný výkon (předpoklad)	Kapacita akumulace
B	47,3 kWp (86 FTV modulů, výkon 1 modulu 550 Wp)	Ano. Kapacita 55 kWh.
C	12,48 kWp (24 FTV modulů, výkon 1 modulu 520 Wp)	Ano. Kapacita akumulace: 55 kWh
E	26,52 kWp (51 FTV modulů, výkon 1 modulu 520 Wp)	NE
F	21,32 kWp (41 FTV modulů, výkon 1 modulu 520 Wp)	NE
K	28,60 kWp (52 FTV modulů, výkon 1 modulu 550 Wp)	NE

Součástí předmětu veřejné zakázky je kromě dodávky a instalace FTV elektrárny vč. akumulace též provedení projekčních, elektroinstalačních a montážních prací, souvisejících stavebních prací vč. nezbytných úprav střešních skladeb a konstrukcí, úprav jímací soustavy, osazení prvků pro zachytávání sněhu, napojení na stávající rozvodnou síť objektu a připojení k distribuční soustavě. Vzhledem k závěrům statických posudků budou pro budovy B a K použity klasické FTV panely s krycím sklem a hliníkovými konstrukcemi kotvenými do střešní krytiny, v případě objektů C, E a F je počítáno s odlehčenými FTV moduly na bázi kompozitů, bez hliníkového rámu a krycího skla, které budou kotveny typovými podpěrami dle střešní krytiny (např. lepením k trapézovým plechům).

Hlavním účelem veřejné zakázky je výroba elektrické energie pro vlastní spotřebu v objektu, přičemž přebytky budou ukládány primárně do akumulátorů s celkovou kapacitou 110 kWh, a následně dodávány do distribuční sítě.

Před zahájením montážních prací musí být provedena důkladná kontrola funkčnosti střešního pláště, a nosných konstrukcí střech řešených objektů dle doporučení statických posudků.

Předmětem veřejné zakázky je dále dodávka a instalace 1 ks digitálního informačního panelu (smart monitoru) za účelem monitorování a zobrazování aktuální výroby a spotřeby FTV elektrárny z výrobního místa objektu K ve vstupním prostoru, nebo jiném, zástupci školy určeném vhodném veřejném prostoru SŠ automobilní v Holicích.

Předmětem veřejné zakázky je dále dodávka a montáž 1 ks meteostanice za účelem možnosti sledování a vyhodnocování klimatických podmínek a jejich následného porovnávání s výrobou el. energie v rámci instalované FTV elektrárny zástupci školy.

3. Technické podmínky veřejné zakázky:

Níže stanovené technické podmínky veřejné zakázky jsou stanoveny jako minimální (resp. v některých parametrech jako maximální). Pro vyloučení pochybností zadavatel uvádí, že navržené rozmístění panelů je orientační a může být vybraným dodavatelem změněno na základě vypracování dalšího stupně projektové dokumentace v návaznosti na specifika dodávané technologie, zohlednění a doporučení závěrů statických posudků a skutečnosti zjištěné v průběhu realizace předmětu veřejné zakázky.

3.1 Technické podmínky stanovené pro dodávanou technologii:

3.1.1 Obecné informace:

Předmětem dodávky mohou být pouze fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány¹ na základě následujících souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru – pro nejčastěji používané lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014

3.1.2 FTV panely (budova B a K):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Minimální výkon jednoho modulu	550 Wp
Minimální účinnost fotovoltaického panelu	20,4 %
Max. průměrné zatížení střešní konstrukce (FTV panely vč. nosné konstrukce)	25 kg/m ²
Tolerance výstupního výkonu	0 až +5 W
Minimální statické zatížení přední strany panelu	5 400 Pa
Minimální statické zatížení zadní strany panelu	2 400 Pa
Vybavení optimizérem (snížení napětí na 0-1 V případě vypnutí měniče)	ANO
Výrobna je schopna ostrovního režimu	NE
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.3 FTV panely (budovy C, E a F):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Minimální výkon jednoho modulu	520 Wp
Minimální účinnost fotovoltaického panelu	19,3 %
Max. průměrné zatížení střešní konstrukce (FTV panely vč. nosné konstrukce)	5 kg/m ²
Tolerance výstupního výkonu	0 až +5 W

¹ Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013.

Vybavení optimizérem (snížení napětí na 0-1 V případě vypnutí měniče)	ANO
Výrobna je schopna ostrovního režimu	NE
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.4 Měnič (budova B):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Min. jmenovitý výstupní výkon	50 kW
Minimální účinnost (Euro účinnost)	97 %
Provozní teplota	-40 °C až + 60 °C
Krytí	IP67
Typ systému	Třífázový, hybridní, asymetrický
Plynulá nebo diskrétní říditelnost dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	ANO
Automatické odpojení výroby a blokování při opětovném připojení při výpadku distribuční soustavy	ANO
Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší 85 °C	ANO
Peakshaving	ANO
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.5 Měnič (budova C):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Min. jmenovitý výstupní výkon	15 kW
Minimální účinnost (Euro účinnost)	97 %
Provozní teplota	-40 °C až + 60 °C
Krytí	IP65
Typ systému	Třífázový, hybridní, asymetrický

Plynulá nebo diskrétní řiditelnost dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	ANO
Automatické odpojení výroby a blokování při opětovném připojení při výpadku distribuční soustavy	ANO
Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší 85 °C	ANO
Peakshaving	ANO
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.6 Měnič (budova E):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Min. jmenovitý výstupní výkon	25 kW
Minimální účinnost (Euro účinnost)	97 %
Provozní teplota	-40 °C až + 60 °C
Krytí	IP65
Typ systému	Třífázový, hybridní, asymetrický
Plynulá nebo diskrétní řiditelnost dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	ANO
Automatické odpojení výroby a blokování při opětovném připojení při výpadku distribuční soustavy	ANO
Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší 85 °C	ANO
Peakshaving	ANO
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.7 Měníč (budova F):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Min. jmenovitý výstupní výkon	25 kW
Minimální účinnost (Euro účinnost)	97 %
Provozní teplota	-40 °C až + 60 °C
Krytí	IP65
Typ systému	Třífázový, hybridní, asymetrický
Plynulá nebo diskrétní říditelnost dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	ANO
Automatické odpojení výroby a blokování při opětovném připojení při výpadku distribuční soustavy	ANO
Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší 85 °C	ANO
Peakshaving	ANO
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.8 Měníč (budova K):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Min. jmenovitý výstupní výkon	30 kW
Minimální účinnost (Euro účinnost)	97 %
Provozní teplota	-40 °C až + 60 °C
Krytí	IP65
Typ systému	Třífázový, hybridní, asymetrický
Plynulá nebo diskrétní říditelnost dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	ANO
Automatické odpojení výroby a blokování při opětovném připojení při výpadku distribuční soustavy	ANO

Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší 85 °C	ANO
Peakshaving	ANO
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.9 Elektrický akumulátor (budova B):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Typ bateriových článků	Vyloučeny technologie na bázi olova, NiCD a NiMH
Minimální instalovaná užitná kapacita	55 kWh
Minimální počet dobíjecích cyklů (80% DoD)	6000
Bezdrátový výstup	ANO
Internetová konektivita	ANO
Měření po fázích	ANO
Možnost regulace	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.10 Elektrický akumulátor (budova C):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota
Typ bateriových článků	Vyloučeny technologie na bázi olova, NiCD a NiMH
Minimální instalovaná užitná kapacita	55 kWh
Minimální počet dobíjecích cyklů (80% DoD)	6000
Bezdrátový výstup	ANO
Internetová konektivita	ANO
Měření po fázích	ANO
Možnost regulace	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně	ANO

a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	
---	--

3.1.11 Monitorovací systém:

Specifikace parametru/funkce	Požadováno ANO/NE
Vzdálené sledování 24/7	ANO
Okamžité měření všech provozních veličin odběrového místa	ANO
Nastavení priorit spotřeby regulovatelných spotřebičů	ANO
Detailní uživatelské ovládací rozhraní funkčních parametrů akumulátorů na webové rozhraní	ANO
Řídicí systém BMS s diagnostikou včetně měření teplot jednotlivých bateriových článků	ANO
Uživatelské rozhraní poskytující úplnou statistickou diagnostiku provozu bateriového úložiště s grafickým znázorněním analytických dat	ANO
Jednotné vizualizační (webové) rozhraní pro zobrazení akumulace a výroby z FVE	ANO
Možnost nastavení cyklických provozních parametrů pro jednotlivá kalendářní období (týden, měsíc, rok)	ANO
Výstupní komunikace Modbus TCP/RTU pro třetí stranu	ANO
Akumulátory s preventivní kontrolou teplot (systém musí zajistit prevenci poškození a poruch z důvodů přehřátí)	ANO
Online řízení a monitoring toku vyráběné el. energie v obou směrech včetně komunikace s nadřazeným řídicím systémem a řízení napájení do hlavního systému	ANO
Podpůrné a regulační služby sítě	ANO
Kompatibilita pro připojení k řídicímu systému komunitní energetiky (vyrovnávání nulové bilance přípojného místa do 5 min.)	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

3.1.12 Napojovací bod:

Připojení k distribuční síti bude provedeno dle požadavků uvedených v připojovacích podmínkách provozovatele ČEZ Distribuce, a.s. Areál SŠ automobilní v Holicích je napájen ze dvou odběrných míst, a to z přípojkové skříně R187 v ulici Dukelská (fakturační měřidlo spotřeby elektrické energie je osazeno v rozvaděči RE v hlavní rozvodně umístěné na budově internátu, do této rozvodny budou napojeny výroby z objektů B a K), a dále druhé odběrné místo pro objekty C, E a F je napojeno z ulice Růžičkova (fakturační měřidlo je osazeno v rozvaděči trafostanice PA 0478). V budově F je osazen rozvaděč RH, ze kterého jsou napájeny jednotlivé objekty. FTV elektrárna bude rozdělena do dvou samostatných částí podle odběrných míst.

3.1.13 Rozvaděče:

V hlavním napájecím rozvaděči RST trafostanice PA 0478 budou provedeny potřebné úpravy potřebné pro instalaci nového 4Q elektroměru. Příjímač HDO by bylo vhodné umístit do hlavního napájecího rozvaděče RH v objektu „F“, protože mezi trafostanicí a budovou není natažen ovládací kabel. Příjímačem HDO bude možné provést dálkové odpojení elektrárny v rozsahu 0 – 100%. Toto řešení je před realizací nutné odsouhlasit s provozovatelem distribuční sítě. Provedené úpravy budou provedeny v souladu s aktuálními připojovacími podmínkami ČEZ Distribuce, a.s.

V prvním poli hlavního napájecí rozvaděče RH budou osazeny proudové transformátory 250/5 pro Smart meter a jistič FA00. Výstupy ze Smart metru budou vyvedeny kabelem FTP Cat 6 do jednotlivých střídačů.

V hlavním napájecím rozvaděči RE (rozvodna u objektu „I“) budou provedeny potřebné úpravy potřebné pro instalaci nového 4Q elektroměru příjímač HDO. Příjímačem HDO bude možné provést dálkové odpojení elektrárny v rozsahu 0 – 100%. Provedené úpravy budou provedeny v souladu s aktuálními připojovacími podmínkami ČEZ Distribuce, a.s.

V prvním poli hlavního napájecí rozvaděče RE budou osazeny proudové transformátory 250/5 pro Smart meter a jistič FA00. Výstupy ze Smart metru budou vyvedeny kabelem FTP Cat 6 do jednotlivých střídačů.

Kabelové rozvody pro přenos signálu HDO mezi jednotlivými budovami se během projekční přípravy nepodařilo zaměřit, chybějící části rozvodů bude třeba doplnit. Podrobné řešení kabelových rozvodů HDO bude předmětem dalšího stupně projektové dokumentace. Vyvedení výkonu z jednotlivých částí FVE bude provedeno do napájecích rozvaděčů příslušného objektu. Do rozvaděčů bude doplněno jištění přívodů ke střídači, osazeny přepětové ochrany AC části (pokud nejsou již osazeny), elektroměr pro měření vyrobené el. energie a výkonový stykač umožňující úplné odpojení elektrárny pomocí signálu HDO.

Potřebné úpravy jednotlivých rozvaděčů jsou patrné z jednopólových schémat napájení v. č. D.1.4.02 a D.1.4.03.

Na jednotlivých objektech budou osazeny rozvaděče WR1 a 5, s poj. odpínači, DC přepětové ochrany, a střídače RF 1 až 5. Ke střídači RF3 bude připojeno bateriové úložiště 55 kWh, ke střídači RF5 bude připojeno bateriové úložiště 55 kWh. Vypínání střídačů bude provedeno bezpečnostními tlačítky SB1 až 5, která budou osazena dle požadavků stanovených v PBR. Toto bude sloužit pro vypnutí střídačů, odpojení FV panelů bude v případě zásahu HZS provedeno odpínači v rozvaděčích WR1 až 5. Funkce TOTAL STOP pro celý areál školy je zajištěna hlavními jističi v rozvaděči RE a RH. Rozmístění střídačů, rozvaděčů WR a bateriových úložišť je patrné ze situačního výkresu D.1.4.08.

3.1.14 Kabelové trasy:

Kabelové trasy budou na střeše uloženy po kovové konstrukci nebo na střešní krytině, přechody mezi konstrukcemi budou vedeny v PVC chráničkách s krytím alespoň IP65 dle ČSN EN 60529 s UV ochranou. Prostupy kabelové trasy vedoucí různými požárními úseky budou zajištěny certifikovanou protipožární ucpávkou s požární odolností EI 45.

Silnoproudé propojení a kabelové rozvody DC budou provedeny měděnými solárními kabely s UV odolností. AC rozvody budou provedeny kabely CYKY.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých částí FTV systému. Celkové provedení rozvodů musí odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-5-52, barevné značení vodičů musí odpovídat ČSN 33 0165.

3.1.15 Ochrana před bleskem:

Vnější ochrana před bleskem zůstane stávající, provedeny budou pouze dílčí úpravy jímacího vedení s ohledem na rozmístění panelů. Kovové nosné části a upevňovací ocelové konstrukce budou napojeny na stávající jímací soustavu. Ochrana proti přepětí je řešena pomocí přepětových ochran osazených v rozvaděcích objektů a rozvaděčů WR. Při instalaci přepětových ochran nutno dodržet ustanovení ČSN 62305-4 a montážní předpisy výrobce.

3.1.16 Ostatní podmínky:

Každý panel bude vybaven optimizérem, který v případě vypnutí střídače bezpečnostním tlačítkem SB sníží výstupní napětí na 0-1V na výstupních svorkách panelu. Při max. počtu 18 panelů na jeden string, činí výstupní napětí 18V. Tato hodnota nepřesahuje úroveň bezpečného napětí a umožňuje přímé hašení v případě požáru! Jednotlivé panely budou připojeny přes optimizér, který v případě odpojení (nebo při ztrátě napětí z měniče) zajistí, že kabely a části pod stálým napětím budou mít napětí max. 60 V (bezpečné napětí).

3.1.17 Stavební úpravy:

Budova B:

Základní informace o objektu:

Nepodsklepený, přízemní objekt obdélníkového půdorysného tvaru vnějších rozměrů 12,9 x 18,9m nacházející se v jihovýchodní části areálu školy. Objekt je zakryt sedlovou střechou sklonu 12°. Dle předpokladu je střecha po rekonstrukci. Na stávající střešní vazníky byl proveden nový střešní plášť z trapézového plechu s výškou vlny 40 mm a zateplený podhled. Budova navazuje štítem na budovu C. **Na střeše objektu se nachází solární kolektory pro ohřev teplé vody vč. nosné konstrukce. Toto zařízení bude nutné demontovat, prostupy a otvory v krytině budou zatěsněny.** Využití budovy: prostory dílny se zázemím.

Střecha:

Konstrukci sedlové střechy tvoří ocelové vazníky sedlového tvaru systému Hard Jeseník. Vazníky tvoří dvojice příčlí a táhlo. Vazníky jsou uloženy na obvodové sloupy. Osová vzdálenost vazníků je 4,5m. Vazníky jsou výšky 1,5m a v okapu mají výšku 0. Spodní pásnice vazníků tvoří táhlo z trubky průměru 85mm. Tloušťka trubky je neznámá. Horní pásnice vazníků je svařena z dvojice válcovaných nosníků U200. Alternativně byly v rámci systému Hard používány tenkostěnné uzavřené profily z plechu. **Je nutno určit přesný profil horní pásnice.** Pod hřebenem je spodní pásnice zavěšena svislým táhlem z trubky průměru 50mm.

Mezi horní pásnice vazníku jsou kotveny vlašské krokve s rozponem 4,5m. Krokve jsou rozmístěny v osově vzdálenosti 0,9m. Vlašské krokve jsou z tenkostěnných profilů U160/50/4. Na vlašské krokve je kotven trapézový plech s výškou vlny 40mm. **Konstrukce podhledu je neznámá.** Podhled tvoří trapézové plechy s výškou vlny 40mm. Na podhledu je 250mm tepelné izolace ze skelné vlny. Konstrukce střechy je zavětrována vodorovným hřebenovým ztužidlem mezi vlašskými krokvemi. Konstrukce střechy je zavětrována svislým ztužidlem pod hřebenem. Fotovoltaické panely mají být umístěny na východní část střechy v celé ploše. V konstrukci střechy nevyhoví na přetížení fotovoltaickými panely trapézový plech s výškou vlny 40mm vynášený vlašskými krokvemi na rozpon 0,9m. **Je nutno fotovoltaické panely kotvit přímo na vlašské krokve. Nově zatížená horní pásnice vazníku z 2x U200 vyhoví na přetížení fotovoltaickými panely. Je nutno provést kontrolu, zda je horní pásnice svařena z dvojice 2x U200.**

Pokud ano, horní pásnice vyhoví. Pokud horní pásnici tvoří tenkostěnný profil z plechu, je nutno ho posoudit, dle předpokladu tenkostěnný profil nevyhoví. Spodní pásnice nevynáší konstrukci podhledu. Konstrukce podhledu je zavěšena na táhlech na horní pásnici. Je nutno provést kontrolu táhel. Spodní pásnice pokud nevynáší konstrukci podhledu vyhoví na přetížení střechy fotovoltaickými panely.

Konstrukce střechy je nepřístupná. V podhledu střechy byla provedena sonda. Ani ze zvedací plošiny nelze do prostoru vazníků vlézt z důvodu neúnosného podhledu a tepelné izolace ze skleněné vlny. Střešní vazník je zaměřen pouze orientačně. **Před zahájením prací nutno typ a velikost profilů ověřit sondami.**

Závěr statika:

Dle dále přiloženého statického výpočtu je možno fotovoltaické panely na střechu umístit v navrženém rozsahu. Z důvodu malé únosnosti trapézového plechu střechy nutno panely kotvit na vlašské krokve. Fotovoltaické panely musí být kotveny přes krytinu přímo do konstrukce střechy bez přítěžujících vrstev šterku a betonových dlaždic. Konstrukce fotovoltaických panelů včetně kotvení nesmí zabraňovat odtoku vody a sesuvu sněhu.

Budova C:

Základní informace o objektu:

Dvou podlažní objekt obdélníkového půdorysného tvaru vnějších rozměrů 19,0 x 9,5m. Konstrukční systém objektu je stěnový. Objekt je zakryt sedlovou střechou sklonu 12°. Na sedlovou střechu částečně navazuje střecha pultová se sklonem cca 2%. Využití budovy: prostory dílny se zázemím.

Střecha:

Konstrukce stropu nad 2. NP je tvořena ocelovými vazníky. V úrovni spodní pásnice je uložena tepelná izolace z minerálních vláken, ze spodu zaklopená podhledem. Nosnou konstrukci tvoří ocelové příhradové vazníky. K horním pásnicím vazníků jsou kotveny vlašské krokve. Na vlašské krokve je uložen trapézový plech s výškou vlny 40 mm.

Konstrukce střechy je nepřístupná. V podhledu střechy nebyla provedena sonda.

Před samotnou instalací FTV elektrárny musí být ve velkém rozsahu rozkryt podhled a zkontrolován stav ocelové nosné konstrukce. V případě nutnosti bude konstrukce vyspravena a natřena ochranným nátěrem. Prvky nosné konstrukce nebylo možné ověřit, proto jsou na střeše navrženy **odlehčené fotovoltaické panely s maximální hmotností 5 kg/m²**. Moduly budou lepeny k trapézovým plechům. **V rámci zpracování dalšího stupně projektové dokumentace musí být ověřena skutečnost nosné ocelové konstrukce. V případě zjištění změn skutečné nosné konstrukce oproti předpokladům bude konstrukce staticky posouzena dle skutečného stavu.** Konstrukce fotovoltaický panelů vč. kotvení nesmí zabraňovat odtoku vody a sesuvu sněhu.

Budova E:

Základní informace o objektu:

Nepodsklepený, přízemní objekt lichoběžníkového půdorysného tvaru vnějších rozměrů 8,6 x 19,8 – 20,8m nacházející se ve dvoře ve středu severní hranice areálu školy. Objekt je zakryt sedlovou střechou sklonu 15°. Dle projektové dokumentace z roku 2017 je střecha nová. Stávající konstrukce střechy byla demontována. Novou konstrukci střechy tvoří ocelové vazníky vynášející vlašské krokve z plechových ohýbaných profilů METSEC. Objekt navazuje štítem na objekt A. Využití budovy: prostory dílny se zázemím, kanceláře a sklad.

Střecha:

Konstrukci sedlové střechy tvoří ocelové vazníky sedlového tvaru. Vazníky tvoří dvojice příčlípí a táhlo. Vazníky jsou uloženy na obvodové zdi. Osová vzdálenost vazníků je 3,7m. Vazníky jsou výšky 1,2m a v okapu mají výšku 0.

Spodní pásnice vazníků tvoří táhlo z trubky čtverhranné RHS 40/3 dle dokumentace „Modernizace dílen z roku 2017,“. Horní pásnice vazníků je z válcovaného profilu IPE180. Ve třetinách rozpětí je spodní pásnice zavěšena svislým táhlem z trubky čtverhranné RSH 40/3.

Na horní pásnice vazníků jsou kotveny vlašské krokve s rozponem 3,7m. Krokve jsou rozmístěny v osové vzdálenosti 1,6m. Vlašské krokve jsou z plechových ohýbaných profilů METSEC Z 150/1,5.

Na vlašské krokve jsou kotveny panely Kingspan s tepelnou izolací PUR výšky 40mm.

Konstrukce podhledu v úrovni podhledu je zavěšena na vazníky. Podhled je zavěšený kazetový. Na podhledu je 250mm tepelné izolace ze skelné vlny.

Konstrukce střechy je zavětrována diagonálami ve dvou polích mezi horními pásnicemi vazníků.

Fotovoltaické panely mají být umístěny v celé ploše střechy.

V konstrukci střechy nevyhoví na přitížení fotovoltaickými panely střešní panel s výškou tepelné izolace 40mm vynášený vlašskými krokvemi na rozpon 1,61m. Problémem je bodové zatížení panelu stojkami fotovoltaických panelů. Je nutno fotovoltaické panely kotvit přímo na vlašské krokve. Panel přitížený spojitým plošným zatížením fotovoltaickými panely vyhoví.

Vlašské krokve z profilu METSEC Z150/1,5 vyhoví na přitížení fotovoltaickými panely pouze v případě, že vlašské krokve působí jako spojitý nosník na celou délku objektu a nevynáší konstrukci podhledu. Podhled musí být zavěšený na střešní vazníky, ne na vlašské krokve.

Nově zatížená horní pásnice vazníků z IPE180 vyhoví na přitížení fotovoltaickými panely. **Profil pásnice je v současné době nepřístupný, před zahájením montáže FTV je nutno zkontrolovat profil IPE180.**

Spodní pásnice nevynáší konstrukci podhledu. Konstrukce podhledu je zavěšena na táhlech na horní pásnici. **Je nutno provést kontrolu táhel.**

Spodní pásnice z profilu RSH40/3 pokud nevynáší konstrukci podhledu vyhoví na přitížení střechy fotovoltaickými panely. Konstrukce střechy je nepřístupná. Konstrukce střechy byla posouzena dle dokumentace Modernizace dílen odborného výcviku a praxe z roku 2017.

Závěr statika:

Dle dále přiloženého statického výpočtu je možno fotovoltaické panely na střechu umístit v navrženém rozsahu.

Z důvodu malé únosnosti střešních panelů nutno panely kotvit na vlašské krokve.

Z důvodu malé únosnosti vlašských krokví z tenkostěnných profilů METSEC je navrženo využití odlehčených fotovoltaických panelů.

Fotovoltaické panely musí být kotveny přes krytinu přímo do konstrukce střechy bez přítěžujících vrstev šterku a betonových dlaždic.

Konstrukce fotovoltaických panelů včetně kotvení nesmí zabraňovat odtoku vody a sesuvu sněhu.

Odlehčené fotovoltaické panely jsou na střešní panely lepeny.

Budova F:

Základní informace o objektu:

Částečně podsklepený, přízemní objekt obdélníkového půdorysného tvaru vnějších rozměrů 10,5 x 33 m nacházející se ve dvoře v západním rohu na severní hranici areálu školy. Objekt je zakryt sedlovou střechou sklonu 12° ve dvou výškových úrovních. Dle projektové dokumentace z roku 2017 je střecha nová. Stávající konstrukce střechy byla demontována. Novou konstrukci střechy tvoří ocelové vazníky vynášející vlašské krokve z plechových ohýbaných profilů METSEC. Na štít objektu F navazuje obvodovou zdí objekt G. Využití budovy: prostory dílny se zázemím, kanceláře a sklady.

Střecha:

Konstrukci sedlové střechy tvoří ocelové vazníky sedlového tvaru. Vazníky tvoří dvojice příčlípky a táhlo. Vazníky jsou uloženy na obvodové zdi. Osová vzdálenost vazníků vyšší části střechy je 1,9m, osová vzdálenost vazníků nižší části střechy je 2,5m. Vazníky jsou výšky 1,25m a v okapu mají výšku 0.

Spodní pásnice vazníků tvoří táhlo z válcovaného profilu IPE100 dle dokumentace „Modernizace dílen z roku 2017“. Horní pásnice vazníků je z válcovaného profilu IPE160. Ve třetinách rozpětí je spodní pásnice zavěšena svislým táhlem z trubky čtverhranné RSH 40/3.

Na horní pásnice vazníků jsou kotveny vlašské krokve s rozponem 1,9m respektive 2,5m. Krokve jsou rozmístěny v osově vzdálenosti 1,85m. Vlašské krokve jsou z plechových ohýbaných profilů Metsec MET-2-122/Z13.

Na vlašské krokve jsou kotveny panely Kingspan s tepelnou izolací PUR výšky 40mm.

Konstrukce podhledu vynáší nosníky podhledu kotvené na spodní pásnici vazníků. Nosníky podhledu jsou z plechových ohýbaných profilů Metsec MET-2-122/C13. Nosníky jsou v osově vzdálenosti 1,16m. Podhled je zavěšený kazetový. Na podhledu je 250mm tepelné izolace ze skelné vlny.

Konstrukce střechy je zavětrována diagonálami ve dvou polích mezi horními pásnicemi vazníků.

Fotovoltaické panely mají být umístěny v celé ploše jižní části střechy.

V konstrukci střechy nevyhoví na přitížení fotovoltaickými panely střešní panel s výškou tepelné izolace 40mm vynášený vlašskými krokvemi na rozpon 1,85m. Problémem je bodové zatížení panelu stojkami fotovoltaických panelů. Je nutno fotovoltaické panely kotvit přímo na vlašské krokve. Panel přitížený spojitým plošným zatížením fotovoltaickými panely vyhoví.

Vlašské krokve z profilu Metsec MET – 2 122Z13 vyhoví na přitížení fotovoltaickými panely.

Nově zatížená horní pásnice vazníků z IPE160 nevyhoví na přitížení fotovoltaickými panely. Pásnici nevhodně přitěžují závěsy spodní pásnice ve třetinách rozpětí vazníků. **Do vazníků nutno přidat střední závěs z profilu RSH 40/3.** Střední závěs přenesení část zatížení podhledem do vrcholového styčnicku mezi horními pásnicemi a odlehčí tak horní pásnice. Po vložení středního závěsu do konstrukce horní pásnice vazníků vyhoví.

Profil pásnice je v současné době nepřístupný, **před zahájením montáže FTV je nutno zkontrolovat profil IPE160.**

Spodní pásnice vynáší konstrukci podhledu. Spodní pásnice je zavěšena na táhlech na horní pásnici. Je **nutno provést kontrolu táhel a přidat střední táhlo.**

Spodní pásnice z válcovaného profilu IPE100 vyhoví na přitížení střechy fotovoltaickými panely.

Konstrukci podhledu vynáší nosníky podhledu kotvené ke spodní pásnici vazníků. Nosníky tvoří tenkostěnné plechové profily Metsec MET -2-122C12.

Nosníky vyhoví při přitížení stropní konstrukce fotovoltaikou.

Konstrukce střechy je nepřístupná. Konstrukce střechy byla posouzena dle dokumentace Modernizace dílen odborného výcviku a praxe z roku 2017.

Závěr statika:

Dle dále přiloženého statického výpočtu je možno fotovoltaické panely na střechu umístit v navrženém rozsahu.

Pozor! Do vazníků je třeba doplnit střední závěs z profilu Jack140/40/3.

Z důvodu malé únosnosti střešních panelů nutno panely kotvit na vlašské krokve. Z důvodu malé únosnosti vlašských krokví z tenkostěnných profilů METSEC jsou navrženy odlehčené fotovoltaické panely.

Fotovoltaické panely musí být kotveny přes krytinu přímo do konstrukce střechy bez přitěžujících vrstev šterku a betonových dlaždic.

Konstrukce fotovoltaických panelů včetně kotvení nesmí zabraňovat odtoku vody a sesuvu sněhu.

Odlehčené fotovoltaické panely jsou na střešní panely lepeny.

Budova K:

Základní informace o objektu:

Podsklepený, vícepodlažní objekt obdélníkového půdorysného tvaru vnějších rozměrů 32,0 x 14,8 m nacházející se na jižní hranici areálu školy. Objekt je zakryt valbovou střechou sklonu 15°. Objekt byl původně dvoupodlažní, konstrukci valbové střechy tvořila konstrukce krovu. Na objekt byla provedena přístavba jednoho podlaží, obvodové zdi byly nadezděny. Využití budovy: prostory školy se zázemím.

Střecha:

Konstrukci valbové střechy je rozdělena na střední část a krajní valby navazující na štíty.

Konstrukci střední části tvoří dřevěné příhradové vazníky pultového tvaru, z fošen spojovaných styčnickovými plechy. Dvojice vazníků je napojena nad střední zdi do sedlového tvaru. Vazníky jsou rozmístěny v osové vzdálenosti 1,25m. Vazníky jsou výšky 2,3m a okapu mají výšku 0.

Spodní pásnice vazníků je z fošen 50/170. Horní pásnice vazníků je z fošen 50/170. Diagonály jsou z fošen 50/80. Střední stojky jsou z fošen 50/140, běžné stojky jsou z fošen 50/80.

Konstrukce střechy je celoplošně zabetonována prkny.

Konstrukci krajních částí tvoří stojatá stolice krovu se střední vaznicí podpíranou sloupy. Sloupy jsou umístěny na vazné trámy svařené z ocelových válcovaných profilů 2x I260, uložených na střední a obvodové zdi rovnoběžně se štítem. Vazné trámy vynášejí sloupy z trámu 160/160. Sloupy vynášejí střední vaznici z trámu 160/160. Na obvodové zdivo je kotvena pozednice.

Na pozednici a vaznici jsou kotveny krokve z trámu 140/160. Konstrukce střechy je celoplošně zabetonována prkny. Střešní krytinu tvoří plechové šablony.

Fotovoltaické panely mají být umístěny na jihozápadní část střechy v celé ploše. Fotovoltaické panely jsou umístěny na dřevěné příhradové vazníky střední části i na konstrukci krovu krajních valbových částí.

Konstrukce střední části střechy tvořená dřevěnými příhradovými vaznicemi z fošen na přitížení fotovoltaickými panely vyhoví.

V konstrukci krajní části střechy nevyhoví na přitížení fotovoltaickými panely střední vaznice. Rozpon středních vaznic nutno zkrátit oboustrannými pásky z trámu 120/120 vodorovné délky 0,8m. Krokve a vazné trámy na přitížení fotovoltaickými panely vyhoví.

Konstrukce střechy je nepřístupná. V konstrukci nejsou provedeny stavební úpravy. Do konstrukce ve stávajícím stavu nezasahují. Postřešní prostor je pravidelně kontrolován.

Závěr statika:

Dle dále přiloženého statického výpočtu je možno fotovoltaické panely na střechu umístit v navrženém rozsahu. Fotovoltaické panely musí být kotveny přes krytinu přímo do konstrukce střechy bez přitěžujících vrstev šterku a betonových dlaždic.

Konstrukce kotvení nesmí zabraňovat odtoku vody a sesuvu sněhu.

3.1.18 Digitální informační panel (smart monitor):

Specifikace parametru/funkce	Hodnota/požadováno ANO/NE
------------------------------	---------------------------

Rozlišení/uhlopříčka	Min. full HD/ 27"-34"
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Kompatibilita SW se SW měničů	ANO
Odolnost vůči vyšším teplotám a prachu	ANO
Určeno pro každodenní provoz	ANO
Možnost upevnění na zeď	ANO
Příslušenství pro upevnění na zeď součástí dodávky	ANO
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	ANO

Umístění panelu a způsob připojení k el. energii bude řešen v rámci vypracování dalšího stupně projektové dokumentace v návaznosti na požadavky zástupců školy.

3.1.19 Meteostanice:

Specifikace parametru/funkce	Hodnota/požadováno ANO/NE
Displej	Dvojitý, inverzní, se stálým osvětlením
Internetová konektivita přes WIFI	ANO
Odolnost vůči vyšším teplotám a prachu	ANO
Požadovaný rozsah funkcí (stanoven jako min.)	Měření vnitřní a vnější teploty, rychlosti a směru větru, dešťových srážek, UV indexu, slunečního záření, relativní vlhkosti, předpověď počasí na daný den a min. 7 dní dopředu
Požadovaný rozsah měření teplot	Vnitřní: -5 °C až 50 °C, vnější – 40°C až 60°C
Požadovaný rozsah měření síly větru	0 – 50 m/s (0-180 km/h)
Měření směru větru	ANO
Napájení hlavní jednotky	Síťovým adaptérem a záložní baterií
Napájení čidla	Baterie (případně v kombinaci se solárním panelem)
Ostatní požadavky	Integrované voděodolné bezdrátové čidlo (krytí min. IPX4), možnost zavěšení hlavní jednotky, uchovávání naměřených hodnot
Prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších	ANO

předpisů, a podle § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů	
--	--

Umístění hlavní jednotky a čidla vč. případného kotvení ke střešní krytině bude řešeno v rámci vypracování dalšího stupně projektové dokumentace v návaznosti na požadavky zástupců školy.

3.1.20 Ostatní požadavky:

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností.

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80% původního výkonu garantovaného výrobcem Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	Min. 10 letá záruka výrobce či dodavatele na bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie ²
Digitální informační panel (smart monitor)	Záruka min. 24 měsíců
Metostanice	Záruka min. 24 měsíců

² Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie