

## PV elektrárna Knihovna Česká Třebová Slovanská 452, 560 02 Česká Třebová

### E.1 – Technická zpráva

Stavebník: Město Česká Třebová, Slovanská 452, 560 02 Česká Třebová

Projektový stupeň: Dokumentace pro zadání stavby

Hlavní projektant: Ing. Ivan Kobza, 0200594

Zodpovědný projektant: Charvát Martin, Ev.č.: MPO\_2203176/26-014-H

Zakázkové číslo: Z223022

Revize dokumentace: 2230618

Datum: 06/2023



## **A. Všeobecně:**

Projekt řeší instalaci fotovoltaického systému. Jedná se o fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie, kde vyrobená el. energie je zpracována výrobcem v daném odběrném místě a přebytek el. energie je dodán do akumulátorů, poté do distribuční sítě.

Fotovoltaický systém je umístěn na střeše objektu.

Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými ČSN, vyhláškami a směrnici. Jako technické podklady, byla použita dokumentace výrobce fotovoltaického systému a dalších použitých komponentů.

Dále provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené PPDS, příloha č.4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy a ustanovení navazujících technických norem z hlediska vlivů na elektrizační soustavu.

### **Technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení:**

Nařízení vlády 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, které je v souladu se směrnicí Rady 73/23/EHS z 19. 2. 1973 ve znění směrnice Rady 93/68/EHS.

Nařízení vlády 18/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, které je v souladu se směrnicí Rady 89/336/EHS ze 3. 5. 1989 ve znění směrnice Rady 91/263/EHS, 92/31/EHS, 93/68/EHS.

Nařízení vlády 24/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, které je v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES z 22. 6. 1998 ve znění směrnice EP a Rady 98/79/ES.

Nařízení vlády 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a změně a doplnění některých zákonů.

Zákon č.183/2006 Sb., a Vyhláška 268/2009 Sb., ustanovení stavebního zákona s dopadem na el. rozvody.

Zákon č. 458/2000 Sb., Energetický zákon

Zákon č. 406/2000 Sb., Zákon o hospodaření energií

114/2023 Sb., Vyhláška o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW

### **Použité normy – Dokumentace je zpracována podle platných technických norem. Jedná se zejména:**

ČSN 33 0010 ed. 2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy

ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN 33 0360 ed. 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech

ČSN 33 2000-1 ed. 2 Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Část 4-41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-4-45 Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-534 ed. 2 Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) syst.

ČSN CLC/TR 60079-32-1 Část 32-1: Návod na ochranu před účinky statické elektřiny (ČSN 332030)

ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 Ochrana před bleskem

ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 61310-1 ed. 2 Bezpečnost strojních zařízení - Indikace, značení a uvedení do činnosti

ČSN ISO 3864-1 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

ČSN 38 0810 Použití ochran před přepětím v silnoproudých zařízeních

ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3 Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče

**Veškeré montáže a provozování musí být provedeny podle platných norem, zákonů, vyhlášek a montážních návodů přiložených výrobcem!**

## B. Základní informace:

Název stavby:	FVE Knihovna Česká Třebová
Místo stavby:	Slovanská 452, 560 02 Česká Třebová
Souřadnice:	49.8999169N, 16.4481208E
Parcelní číslo:	st. 193/2
Obec:	Česká Třebová [580031]
Katastrální území:	Česká Třebová [621757]
Číslo LV:	10001
Výměra [m2]:	999
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	p. č. st. 193/2
Budova s číslem popisným:	Česká Třebová [411370]; č. p. 452; jiná stavba
Stavební objekt:	č. p. 452
Ulice:	Slovanská 452
Adresní místa:	Slovanská č. p. 452
Vlastnické právo:	Město Česká Třebová

## Připojení k distribuční soustavě:

Umístění zařízení:	Slovanská 452, 560 02 Česká Třebová
Typ výroby:	fotovoltaická na objektu
Způsob provozu výroby:	přebytky do distr. soustavy
Ostrovní provoz:	Ano
Hlavní jistič:	dle smlouvy
Jistič HDO:	dle Připojovacích podmínek

## Strana DC:

Napěťová soustava fotovoltaických panelů:	IT, 2 - 1000V, DC
Počet fotovoltaických panelů:	35 ks
Typ FV panelu:	Horay HS460W
Rozměr panelu LxWxH:	1909x1134x35mm
Účinnost panelu:	21,25 %
Váha panelu:	24 kg
Napětí naprázdno Uoc 1 FVP:	41,8 V
Proud nakrátko Isc 1 FVP:	13,78 A
Výkon 1 FVP:	460 Wp
Max. výkon soustavy panelů:	16 100 Wp
Počet / typ optimizérů:	0 ks
Počet stringů:	2
String A:	17 ks
Orientace FVP:	191 ° (11°)
Skon FVP:	18 °
String B:	18 ks
Orientace FVP:	191 ° (11°)
Skon FVP:	18 °
Umístění panelů:	na střeše objektu
Materiál krytiny:	Betonová konstrukce
Konstrukce pod krytinou:	ocel
Délka, šířka, výška a sklon střechy:	18,64x14,53x13,6 m, 0°
Délka solárních kabelů:	25 m
Kabely DC:	6 mm <sup>2</sup>
Umístění rozvaděče:	Tech. místnost
Rozvaděč:	1ks R-DC01
Jištění DC:	pojistky 4x 16A gPV, 1000V

SPD DC:	2ks SPD typ 1 (1+2), 1000V
Typ akumulátoru; celková kapacita:	SolaX Triple Power; 17,3 kWh
<b>Strana AC:</b>	
Napěťová soustava rozvaděče:	TN-C-S, 3/PEN AC 400/230V, 50 Hz
Napěťová soustava invertoru:	TN-S, 3/N/PE AC 400/230V, 50 Hz
Počet fotovoltaických invertorů:	1 ks
Typ invertorů:	Solax X3 Hybrid – 15.0-D
Euro účinnost:	97,7%
Jmenovitý výstupní výkon invertoru:	15 kVA
Max. výstupní proud:	24,1 A
Faktor účinníku:	1 (0,8 náběhový, 0,8 sestupný)
Celkové harmonické zkreslení (THDi):	<3%
Rozvaděč:	1ks R-AC01
AC výstup z invertoru:	1ks jistič B32/3N, 10kA 1ks Proudový chránič 10 kA, 40A, 4P, 30 mA, typ B 1x CYKY-J 5x6
Výstup EPS (off-grid):	1ks jistič B25/3N, 10kA 1ks Proudový chránič 10 kA, 40A, 4P, 30 mA, typ B 1x CYKY-J 5x6
Pokud invertor obsahuje hlídání unikajícího DC proudu, je možno osadit chránič typu A	
SPD AC:	SPD typ 1+2
Umístění invertorů:	Technická místnost
Připojení invertorů do:	V rozvodně

### C. Stanovení vnějších vlivů

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, (Opr.1, Z1, Z2), a dalších souvisejících platných českých norem.

**Protokol o určení vnějších vlivů nebyl předložen a musí být doplněn, v rámci realizační dokumentace projektu!**

Pro účely tohoto projektu byly stanoveny dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 tyto vnější vlivy:

Vnější vlivy, které nejsou v souladu s článkem ZA.4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 považovány za normální:

AA7; AB8; AD3; AE2; AF2; AM; AN2; AQ2; AR2; AS2; BA4; BB; BC3;

Všechny ostatní vnější vlivy jsou v souladu s článkem ZA.4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 považovány za normální

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512.2.4 ČSN 33 2000-5-51 ed.3 normální:

-bude použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)

-elektrické zařízení musí mít vhodnou povrchovou úpravu před korozi slunečním zářením, šrouby, které je nutno během životnosti zařízení a jeho provozu uvolňovat, musí být korozně odolné, při kladení kabelů se nesmí provádět ostré ohyby.

Fotovoltaická elektrárna je projektována pro venkovní prostor a pro tento také jsou určeny příslušné vnější vlivy

**Se zařízením nesmí manipulovat osoby bez odborné elektrotechnické kvalifikace!**

## D. Certifikace, schvalování, realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními. Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu NV č. 190/2022 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 5 NV č. 190/2022 Sb. V souladu se zákonem č. 183/2006 sb. v platném znění § 156, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. Dodavatelská a montážní organizace PVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle zákoníku práce a platných zákonů.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/97 Sb. a nařízení vlády č. 117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

Dle ČSN 33 2000-1 ed.2 (Z1) odst. 131.6.2 (Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy, spínacími přepětími.

Fotovoltaická elektrárna je vyhrazeným technickým zařízením ve smyslu Zákona č. 174/1968 Sb., § 6b odst. 1 zákona o státním odborném dozoru, tzn. zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, které podléhá dozoru podle zákona o státním odborném dozoru; jsou to technická zařízení tlaková, zdvihací, elektrická a plynová.

Zákon č. 406/2000 Sb., Zákon o hospodaření energií, § 10d, odst. 2  
Osoba oprávněná provádět instalaci je povinna zajistit výkon odborných činností spočívajících v instalaci vybraných zařízení vyrábějících energii z obnovitelných zdrojů pouze fyzickými osobami, které jsou držiteli osvědčení o profesní kvalifikaci pro příslušnou činnost podle zákona o uznávání výsledků dalšího vzdělávání - (profesní kvalifikace Elektromontér fotovoltaických systémů (kód: 26-014-H))

El. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení dle NV č. 190/2022 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 5 dle NV č. 190/2022 Sb.

Zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení do tříd a skupin dle NV č. 190/2022 Sb., §4:  
**I. třídy; c), d), e)**

Dle účelu objektu montážní firma zajistí před vlastní montáží stanovisko o splnění požadavků bezpečnosti vyhrazených technických (elektrických) zařízení – TiČR.

## E. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

### Druh ochranného opatření

Automatické odpojení od zdroje v síti TN:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 6.2
Dvojitá nebo zesílená izolace:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 412 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 6.3
Základní ochrana:	ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.2
Základní izolace živých částí:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, příloha A, čl. A1 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.2.2
Přepážky nebo kryty:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, příloha A, čl. A2 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.2.3

## Ochrana při poruše

Přídavná izolace:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 412.1.1 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.3.2
Ochranné pospojování:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411. 3.1.2 ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.3.3
Automatické odpojení v případě poruchy:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411. 3.2
Automatické odpojení od zdroje:	ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.3.6

## Doplňková ochrana

Doplňující ochranné pospojování:	ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.;
----------------------------------	-------------------------------------

## F. Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení je řešeno samostatnou PD.

Navržený PVE systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi PVE systému a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727 a splňuje požadavky na požární bezpečnost v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

PV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 – předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí.

Dle ČSN 730804 čl. 9.8.7, lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť podpurná konstrukce technologického zařízení je nehořlavá.

Nové stavební konstrukce se nenavrhují, na podporující konstrukce se neklade požadavek – podle čl. 12.3.1.1 ČSN 730804.

Nejedná se o otevřená technologická zařízení v 6. a 7. skupině výrob ani zařízení s hořlavými kapalinami.

Při průchodu konstrukcemi budou kabelové prostupy utěsněny dle zprávy PBŘ.

Bezpečnostní vypínání PVE bude provedeno dle ČSN a tlačítka (pod sklem) umístěna dle požadavku zprávy PBŘ.

## G. Technické řešení připojení:

Soustava fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu objektu a přebytek je dodán do akumulátorů, poté do distribuční sítě. Fotovoltaický systém obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod, soustavu síťového invertoru a rozvaděč el. výroby.

PVE systém je tvořen stacionárními PV panely. Na střeších je sklon každého PV panelů vůči horizontální rovině dán sklonem podpurné konstrukce. Tato PVE je zapojena přes MC konektory, které jsou pevně připojeny k PV panelu. MC konektory jednotlivých PV panelů, budou propojeny ohebným solárním vodičem s dvojitou izolací do rozvaděče DC třídy II. v požadovaném krytí.

Pro minimalizování indukce napětí z důvodu blesků musí být plocha všech smyček tak malá, jak je to jen technicky možné. DC kabely a vodič ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chrániče (pro venkovní použití) tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení fotovoltaických panelů je jištěn pojistkovým odpojovačem s pojistkovou vložkou s charakteristikou gPV a chráněn přepětovou ochranou DC, typ 1 nebo 1+2, 1000V v rozvaděči. Z rozvaděče DC je vyveden kladný (+) a záporný (-) do síťového invertoru, na hlavní sběrnici PV+ / PV-. Velikost tohoto DC napětí při provozu, může pohybovat v rozsahu 2-1000 VDC, které závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě panelů.

V síťovém invertoru je výkon z PV panelů, transformován na střídavé napětí 3x230/400V, 50 Hz, které je připojeno přes rozvaděč el. výroby do rozvaděče společné spotřeby.

Rozvaděč AC el. výroby obsahuje jištění, přepětovou ochranu AC, typ 1+2.

Vyrobená elektrická energie z PVE systému je spotřebována pro vlastní potřebu (chod objektu) a přebytek el. energie může být dodán do DS.

Síťový inverter je vybaven bezpečnostní ochranou zajišťující automatické odpojení od sítě v případě ztráty napětí, tj. nedodává do sítě NN žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě.

PVE systém je instalován na typové konstrukci.

Přepěťové ochrany montovat dle návodu výrobce!

Veškeré rozvody DC zůstávají pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači.

Instalovaný měnič splňuje požadavky na technické opatření zamezení nežádoucího vlivu vyšších harmonických na kvalitu elektrické energie.

## H. Odpojení PVE od distribuční sítě

Systém bude vybaven bezpečnostní ochranou, která v případě odchylek sledovaných parametrů sítě (nadpětí, podpětí, nadfrekvence, podfrekvence) od mezí normovaných hodnot automaticky odpojí solární generátory od distribuční sítě NN. Dále bude instalován systém pro dálkové řízení výkonu PVE z dispečinku distribuční organizace ČEZ Distribuce, a to ve stupních 0/100% prostřednictvím přijímače Hromadného Dálkového Ovládání a systémem řízení výkonu z dispečinku ČEZ Distribuce.

Odpojení PVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím hlavního jističe v rozvaděči a vypínacím prvem pro bezpečné galvanické oddělení celého odběrného místa napájeného výrobnou od DS, který je umístěn v EM rozvaděči. Rozvaděč bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení PVE od distribuční sítě“.

Elektroměrový rozvaděč bude rovněž označen značkou jako zařízení pod napětím.

Dále PVE systém lze vypnout hlavním vypínačem DC, který je umístěn ve spadu síťového invertoru. Síťový inverter bude opatřen textovou tabulkou centrál stop – odpojení PVE od distribuční sítě“.

## I. Jednotlivé provozní režimy

### 1. Fotovoltaický systém PV:

Před připojením fotovoltaického stringu překontrolujte, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro fotovoltaický modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí, prosím zohledněte, že fotovoltaický modul za nízkých teplot a konstantního osvětlení dodává vyšší napětí na prázdko. Při vnější teplotě -10C, nesmí napětí na prázdko v žádném případě přesáhnout 1000V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí naprázdko, naleznete v datovém listu fotovoltaického modulu. V případě překročení napětí naprázdko fotovoltaického stringu 1000V dojde ke zničení zařízení síťového invertoru.

### 2. Síťový inverter:

Inventory musí splňovat normu ČSN EN 50438 ed. 2

Musí vyhovovat podmínkám dle PPDS.

Fotovoltaické inventory musí být vybaveny komunikačním prostředkem pro vzdálený monitoring.

Inventory jsou osazeny v objektu, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Nezvyšujte bezdůvodně síťovou impedanci použitím střídavého vedení s příliš malým průřezem mezi zařízením invertoru a rozvaděčem DC.

Odpor střídavého vedení mezi zařízením invertoru a rozvaděčem DC, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu, typ kabelu bude dodržen dle výkresové části dokumentace.

Zařízení invertoru by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností.

Zařízení invertoru nesmí být instalováno v prostorách s velkou prašností vodivých částic (např. ocelové piliny).

Akumulátor umístit v dobře větrané místnosti dle návodu výrobce.

Zamezit neodborné manipulaci.

### 3. Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí:

#### 3.1 Napěťová a frekvenční ochrana a gradient nárůstu:

Rozpadové místo je uvnitř střídače, působí na něj síťové ochrany nastavené dle přílohy č. 4 PPDS a TPP, v případě potřeby zajišťuje odpojení zdroje od zbytku odběrného místa.

Ochrana musí být nastavena podle Pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS), Příloha č. 4, odstavec 8 OCHRANY, 8.2 VÝROBNY ELEKTRINY S FÁZOVÝM PROUDEM NAD 16 A V SÍTÍCH NN A VÝROBNY PŘIPOJENÉ DO SÍTÍ VN A 110 KV (VM A2, B1, B2, C, D) a technické podmínky připojení (TPP) k žádosti o připojení a příloha smlouvy.

Při výpadku napětí v DS je zaručeno spolehlivé automatické odpojení výrobní od DS a blokování opětovného připojení. Dále elektronická ochrana splňuje podmínku: při výpadku napětí v DS, se výrobní automaticky odpojí od DS a blokuje opětovné připojení do doby, kdy napětí a frekvence v DS bylo minimálně 5 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% instalovaného výkonu za minutu. Splnění této podmínky automatického opětovného připojení je zajištěno přímo střídači. Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochrany, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

#### Chování výrobní

Výrobní je možno připojit za podmínky vybavení výrobní funkcemi Q(U), LVRT, P(f) dle přílohy 4 Pravidel provozování distribuční soustavy.

kapitola "Chování výroben v síti" (dále P4 PPDS) a tyto funkce musí být při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány s nastavením:

Viz, technické podmínky připojení (TPP) k žádosti o připojení a příloha smlouvy

Jako základní nastavení ochrany rozpadového místa jsou doporučeny hodnoty v tabulce 6

Tab. 6 Ochrany rozpadového místa výroben s moduly (VM (A2), B1, B2, C)

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany <sup>(2)</sup>	
Nadpětí 3. Stupeň U >>	1,00 – 1,30 Un	1,25 Un	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň U >>	1,00 – 1,30 Un	1,2 Un	5s
Nadpětí 1. stupeň U >	1,00 – 1,30 Un	1,15 Un <sup>(1)</sup>	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 Un	0,7 Un	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un) <sup>(3)</sup>	≥ 0,15 s
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz <sup>(4)</sup>	≤ 100 ms
směr jalového výkonu a podpětí (Q→ & U<) <sup>(5)</sup>	0,70 – 1,00 Un	0,85 Un	t1 = 0,5 s

Upřesnění Chování výrobní uvedeného v příloze smlouvy:

Výrobní bude vybavena funkcemi pro statickou a dynamickou podporu sítě v rozsahu dle Přílohy č. 4 PPDS včetně podmínky vybavení výrobní funkcemi Q(U), LVRT, P(f) a tyto funkce musí být při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány s nastavením dle Přílohy Smlouvy "Chování výrobní"



### 3.2 Řízení jalového výkonu Q(U):

V síťovém invertoru je osazena elektronická ochrana Q(U)). Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS

Body charakteristiky Q(U):

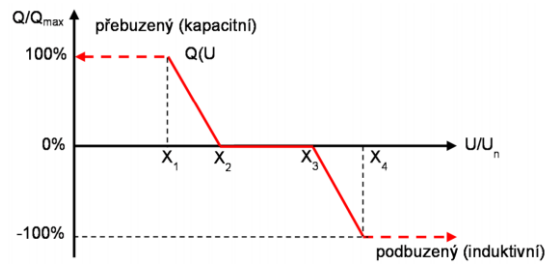
X1 = 0,94

X2 = 0,97

X3 = 1,05

X4 = 1,08

Doporučená časová konstanta 5 s



### 3.3 Přizpůsobení činného výkonu P(U):

V síťovém invertoru je osazena elektronická ochrana Q(U)). Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS

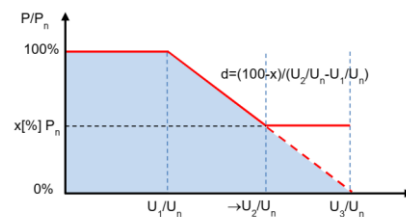
Body charakteristiky P(U):

U1/Un = 109%

U2/Un = 110%

U3/ Un = 111%

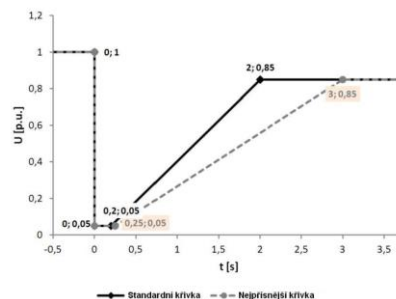
Doporučená časová konstanta 5 s



Obr. 19 Charakteristika funkce P(U)

### 3.4. Dynamická podpora sítě:

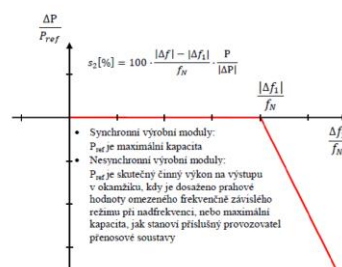
Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT). Výrobna je schopna zůstat připojená i při poruchách v síti. při kterých dochází k poklesům napětí.



### 3.5 Snížení výkonu při nadfrekvenci P(f):

V síťovém invertoru je osazena elektronická ochrana P(f)). Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS

Výrobní připojené do OS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné i kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40% na Hz.



Obrázek č.5: Autonomní charakteristika P(f)

Platí pro všechny typy zdrojů připojovaných do všech naspíňových hladin bez omezení výkonu. Defaultní prahová frekvence v ČR je 50,2 Hz, statika  $s_0 = 5\%$ .

### **3.6 Regulace výkonu PVE v rozsahu 0/100%:**

Pro řešení mimořádných provozních stavů v OS je nezbytné, aby v případě potřeby bylo možné omezit nebo odstavit dodávku činného výkonu z fotovoltaické elektrárny, po nezbytnou dobu pomoci prostředků dispečerského řízení.

Výrobna je schopna adekvátně (rychle a přesně) prostřednictvím relé přijímače HDO reagovat na povel z dispečinku provozovatele OS k omezení činného výkonu na 0% nebo 100% jmenovité hodnoty, včetně povelu ke zrušení omezení. Regulace činného výkonu probíhá ve všech třech fázích současně v režimu 0 a 100% instalovaného výkonu.

Ovládací signál mezi relé HDO a měničem, odpojícím výrobní, je spínaný nulový vodič N 0/100% realizovaný kabelem HDO.

### **4. Rozvaděč spol. spotřeby:**

Ve stávajícím hlavním rozvaděči v objektu je doplněná vnitřní výzbroj pro jištění rozvaděče el. výroby PVE a je proveden vývod silovým kabelem na připojení rozvaděče el. výroby PVE. Odpor střídavého vedení mezi stávajícím hlavním rozvaděčem a rozvaděčem PVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu.

Stávající rozvaděč je umístěn v rozvodně, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu.

Upravený rozvaděč bude nově odpovídat ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3, ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3, ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

### **5. Rozvaděč měření RE:**

Rozvaděč musí být upraven tak, aby fakturační 4Q elektroměr, nebyl umístěn pod krycím plechem nebo jakoukoliv jinou překážkou a musí splňovat připojovací podmínky distribuce a odpovídající předpisy a normy. Tyto úpravy hradí investor na své náklady.

Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o výrobní elektrické energie, zapojenou ve stávajícím odběrném místě, nebude zřizováno nové odběrné a předávací místo. Stávající elektroměr, bude vyměněn za nový čtyřkvadrantní elektroměr s průběhovým měřením, který bude zaznamenávat všechny toky činné a jalové elektrické energie. Provedení a zapojení odpovídá platným předpisům a normám, dále rozvaděč bude opatřen textovou tabulkou, centrální stop – odpojení PVE od distribuční sítě". Rozvaděč bude rovněž označen značkou jako zařízení pod napětím.

Pro výrobní a mikrozdroje je v elektroměrovém rozvaděči z důvodu bezpečnosti vyžadována instalace vypínacího prvku (mechanického vypínače nebo jističe), tzv. Vypínáče instalace, kterým je možno galvanicky odpojit elektroměrový rozvaděč od elektroinstalace zákazníka (odběrného místa). Vypínač instalace může být jistič nebo mechanický vypínač.

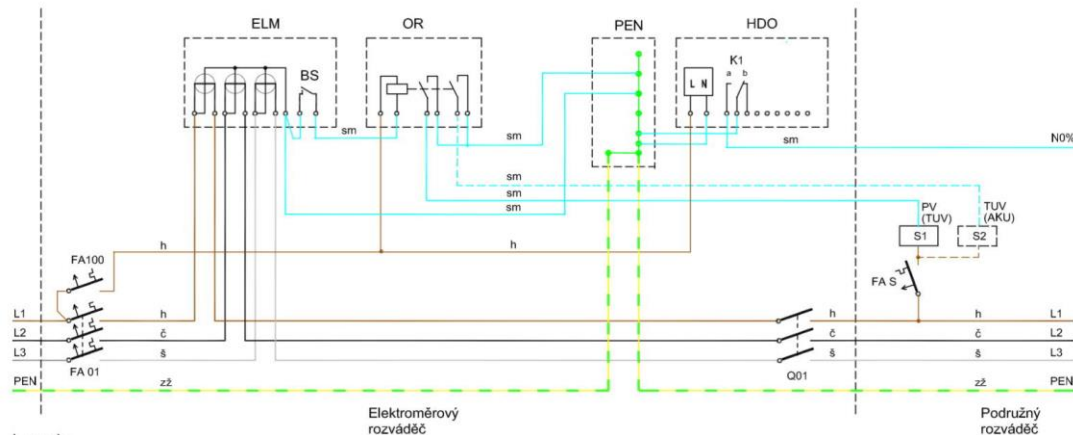
Dále všechny výrobní s instalovaným výkonem do 100 kW a s možností dodávek do distribuční sítě musí být schopny řízení výkonu pomocí přijímače HDO. Regulace dodávky se realizuje v úrovni výkonu 0% a 100%. Regulace se využívá pouze při stavech nouze. Aby bylo regulaci možné realizovat, je nutné, aby rozvaděč obsahoval pomocné relé a byl zapojen jiným způsobem, než běžné elektroměrové rozvaděče.

<https://www.cezdistribuce.cz/cs/pro-zakazniky/potrebuji-vyresit/ceny-a-podminky/pripojovaci-podminky>  
<https://www.egd.cz/technicke-informace-k-elektre>  
<https://www.predistribuce.cz/cs/potrebuji-zaridit/spolupracujici-firmy/podnikove-normy/>

## ČEZ - Dodatek č. 1 k Přípojovacím podmínkám nn (platnost od 1. 1. 2023)

PŘÍLOHA D4

Výrobní elektřiny s výkonem do 100 kW s regulací výkonu výroby (trvalé zapojení elektroměrového rozváděče s přímým průběhovým měřením nn)

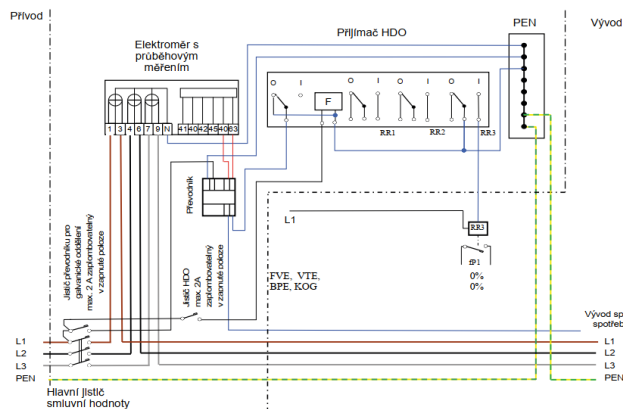


## EG.D platnost od 1. 1. 2021

EG.D  
Přípojovací podmínky

41

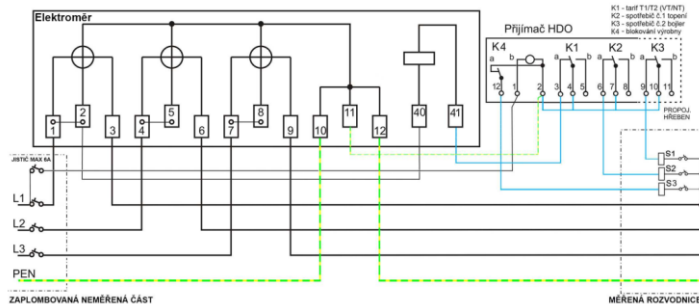
13. Schéma zapojení měření s přímým třífázovým elektroměrem s převodníkem, regulací činného výkonu OZE a přijímačem HDO (od Prez 0 kW do 100 kW včetně)



Pozn.: Nad 80 A musí být použito převodového měření viz obr. 12.

## PRE PN MM 501 SP č. 2 – Schémata zapojení přímého měření, změneno: červen 2019

**Schéma 19.** Zapojení třífázového elektroměru ZMx 310 s HDO FMX 524 v samostatné pozici mimo elektroměr s ovládním výroby.



## **6. Ochrana před přepětím, dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2:**

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti PV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou indukční a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacími přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na PV článku a měniči. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

### **6.1 Ochrana fotovoltaických systému, třída I a II**

Na vstupu měniče (DC), je zapojena přepětová ochrana 1000V/DC,  $I_{max}$  - 40kA,  $I_n$  - 20kA (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětové ochrany je navrhnut tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno PV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu. Přepětové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Zejména počet svodů – čím vyšší, tím lepší. Dokážeme tím odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětové ochrany nebudou zničeny. V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.

### **6.2 Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.**

Na výstupu z měniče (AC), instalovat přepětovou ochranu třídy 1+2,  $I_{max}$ - 40kA,  $I_n$ - 20kA, určená pro ochranu sítě TN-S před účinky přepětí.

Přepětová ochrana slouží, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do PV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické kompatibility. Instalaci nějakého zařízení (myšleno celý komplex PV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

## **7. Vnější a vnitřní ochrana před bleskem, dle ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2:**

Dle ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 je nutné vypracovat ocenění rizika budovy či objektu, ze které vyjde požadovaná třída LPS.

Po dohodě s dodavatelem PVE a investorem, bude vypracována prováděcí dokumentace hromosvodné soustavy.

Na základě prováděcí dokumentace bude domluvený přesný postup či harmonogram nové dodávky či úprava stávající hromosvodné soustavy.

Celkové provedení SPD musí odpovídat ČSN 33 2000-5-534 ed. 2

Není-li ve výpočtu řízení rizika dle normy ČSN EN 62305-2 ed. 2 uvedeno jinak, musí se instalovat svodiče přepětí (SPD) na stranu AC i na stranu DC. Důvodem je ohrožení PV systému a celé elektroinstalace nejen ze strany AC, tedy po vedení distribuční sítě, ale zejména přímým úderem blesku do objektu či dokonce do samotného PV systému. Pokud jsou instalovány SPD na ochranu napájecího (silového) vedení, doporučujeme také chránit přenos datových a informačních signálů. Volba trvalého provozního napětí (UCPV) SPD na DC straně je odvozena od hodnoty napětí naprázdno PV generátoru (panelu) při standardních testovacích podmínkách (UOC STC), respektive v poměrně ideální situaci maximální účinnosti PV systému (vysoká intenzita slunečního záření a nízká teplota). Ve velkých systémech může UOC STC dosahovat hodnot přes 1000 V. Minimální hodnota UCPV musí být vyšší nebo rovna 1,2 násobku hodnoty UOC STC.

### **Ochrana před bleskem se skládá:**

Bod 7.1- Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

Bod 7.2- Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím (viz. bod 6).

Při montáži fotovoltaického systému na střeše dané budovy či objektu mohou nastat níže uvedené situace:

### 7.1.1 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, dodržena bezpečná vzdálenost s, s instalaci na nevodivé střeše):

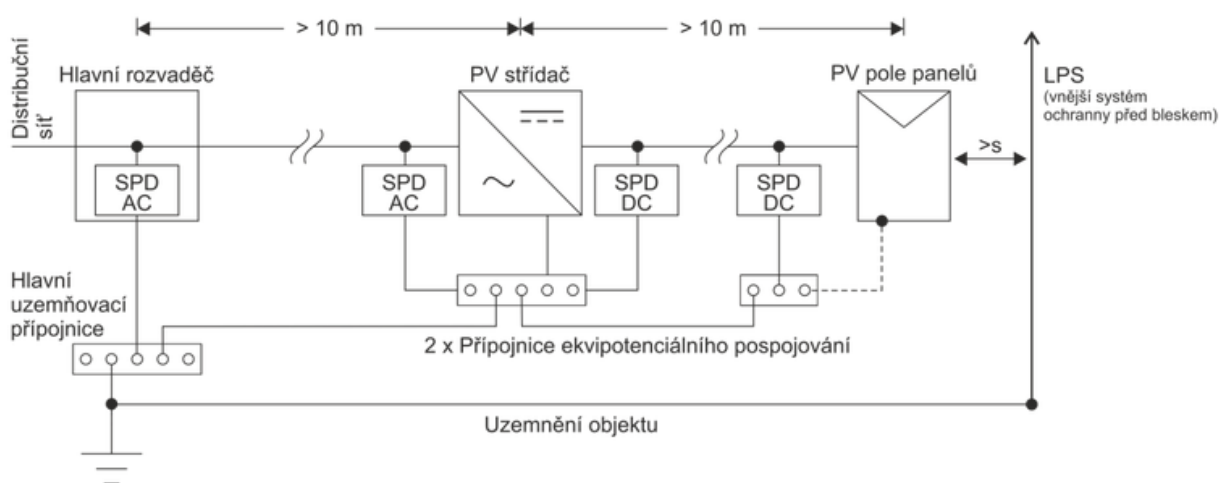
Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu.

PV panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dále je třeba zajistit, aby hliníková konstrukce a PV panely netvořily část jímací soustavy do které by mohl přímo udeřit blesk.

Toho lze dosáhnout instalací pomocných jímačů, tak aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů, a zároveň nesmí zastínit PV panely. Rovněž je vhodné zvýšit počet svodů a rozmístit je symetricky okolo objektu tak, aby celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit. Je nutno upozornit na to, aby byla dodržena dostatečná vzdálenost  $s$  mezi jímací soustavou a fotovoltaickými články, dle ČSN EN 62305-3 ed. 2.

Ochranný prostor jímací soustavy je možné ještě zvětšit využitím malých pomocných jímačů vytvořených z kousků drátu FeZn.

Stávající zemnicí svody budou před realizaci proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2–5 ohmy.

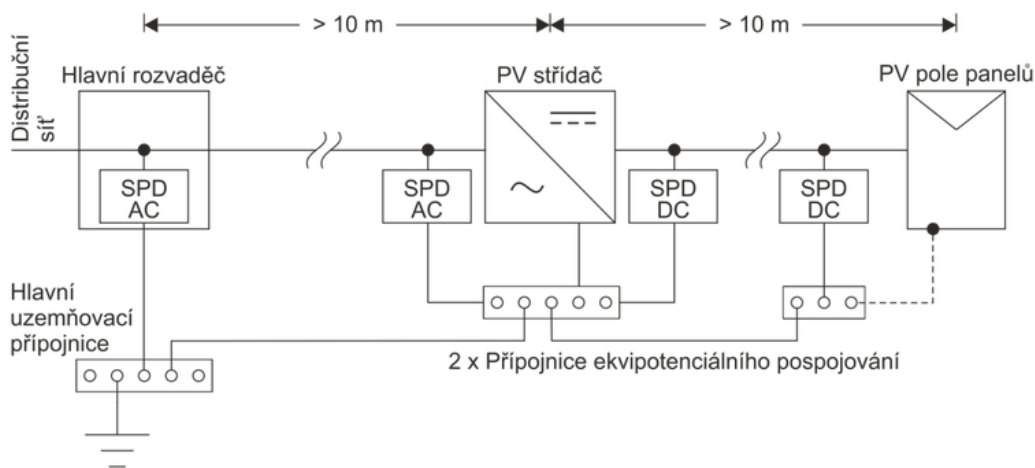


### 7.1.2 Vnější ochrana (není instalován hromosvod, s instalací na nevodivé střeše):

V tomto případě je nutné pospojit fotovoltaické panely a hliníkovou konstrukci s hlavní ochranou přípojnicí MET nebo v uzemněném rozvaděči fotovoltaické výroby.

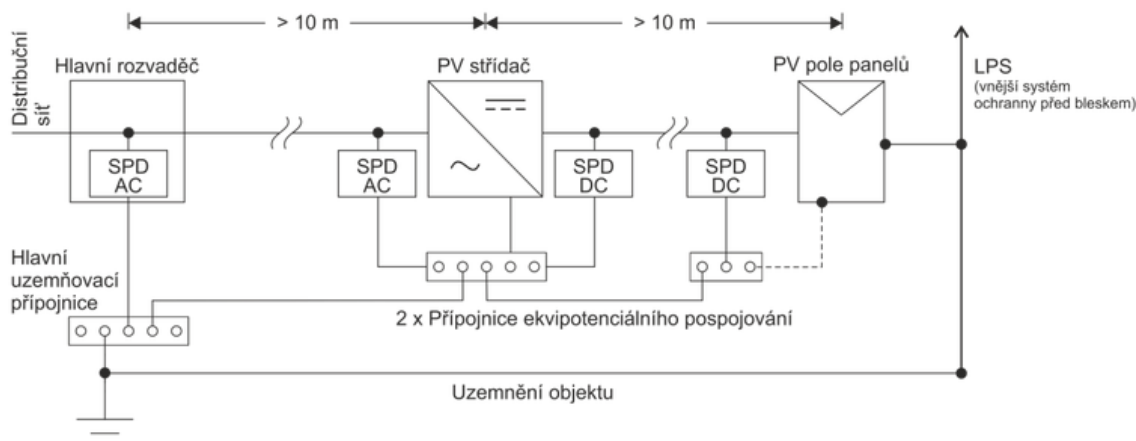
V tomto případě jsou před účinky atmosférického přepětí ochráněny i fotovoltaické panely.

Dále je nutné si uvědomit, že je nutné vytvořit novou hromosvodnou soustavu tak, aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout s konstrukcí fotovoltaických panelů.



### 7.1.3 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, nedodržená bezpečná vzdálenost s):

Hliníková konstrukce PV panelů se pečlivě propojí na celé uzemnění (objektu) s minimálním počtem svodů 2. Odpor uzemnění jednotlivých svodů musí být max. 2–5 ohmy.



### 7.1.4 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, nedodržená bezpečná vzdálenost s, s instalací na vodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu. Fotovoltaické panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dodržet bezpečnou vzdálenost  $S$ , dle ČSN EN 62305-3 ed. 2. Stávající zemnicí svody budou před realizaci proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2–5 ohmy.

PV panely a hliníková konstrukce je umístěna v blízkosti stávajícího jímacího vedení, tak že není dodržena bezpečná vzdálenost  $S$ , nebo umístěna na vodivé střeše. Ochrana je navržena – využití konstrukce fotovoltaických panelů jako náhodných jímačů.

Nosné rámy PV panelů se pečlivě propojí s jímací soustavou na několika místech (co nejvíce).

Nesmí vzniknout tzv. slepé konce svodů – bleskový proud by v těchto místech mohl nekontrolovaně přeskočit na nejbližší uzemnění kovových předmět (tím může být i napájecí vedení uložené v patře pod střešou).

Dále je třeba zajistit, aby PV panely netvořily část jímací soustavy, do které by mohl přímo udeřit blesk. Toho bude dosaženo instalací pomocných jímačů. Stávající počet svodů bude upraven tak, aby byly rozmístěny symetricky okolo objektu, a celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit.

V tomto případě nejsou ochráněny panely před účinky atmosférického přepětí. Nicméně Invertor a budova zůstanou v ideálních podmínkách nepoškozeny.

### 7.1.5 Vnější ochrana (není instalován hromosvod, s instalací na vodivé střeše):

Hliníková konstrukce PV panelů se pečlivě propojí na celé uzemnění (objektu) nebo na nově vytvořené svody s minimálním počtem svodů 2. Odpor uzemnění jednotlivých svodů musí být max. 2–5 ohmy.

### 7.2 Vnitřní ochrana před bleskem:

Z hlavní ochranné přípojnice MET (objektu) bude vyveden vodič o průřezu min. 16 mm<sup>2</sup> mědi nebo jeho ekvivalent, do rozvaděče. Dále budou vzájemně propojeny všechny kovové konstrukce, tj. síťový inverter, pomoci vodičů, ale i všechny elektrická zařízení třídy I, na ekvipotenciálovou přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení MET.

Invertor bude pospojen vodičem dle tabulky 1, ČSN EN 60204-1 ed. 3, 5.2 na hlavní uzemňovací svorku (MET). Pokud PV panely budou v ochranném úhlu jímacího vedení a bude dodržena bezpečná vzdálenost, bude propojena nosná konstrukce PV panelů, včetně PV panelů, pomoci vodiče CY/CYA 6 ZŽ na ekvipotenciálovou přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení MET. Vodič pospojení a ani DC kabely od PV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná bezpečná vzdálenost. Při této variantě, umístění PV panelů je zapotřebí se dále zabývat pouze indukovaným přepětím – pokud jímací vedení je instalováno.

Přímý úder blesku nebo nekontrolované přeskoky nehrozí.

## 8. Kabelová část:

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolaci z PVC zabraňující šíření plamene a nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165 ed. 2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka).

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 je nutné dodržet min. odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení PVE systému. Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

kabely DC: PU izolace, např.: typ Solar Cabel, Flex-Sol

kabely AC: CYKY-J

### 8.1 Kabelová trasa DC:

Hlavní trasa od PV panelů bude vedena v kabelových drátěných žlabech, trubkách, lištách, odolných UV záření po střeše, k rozvaděči el. výroby a odtud k invertorům.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny, dle zprávy PBŘ.

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, 712.521.101 Kabely na DC straně musí být vybrány a namontovány tak, aby minimalizovaly riziko zemní poruchy a zkratu. Toho musí být dosaženo použitím:

– jednožilového kabelu s nekovovým pláštěm; nebo

– izolovaným (jednožilovým) vodičem uloženým v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

### 8.2 Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od rozvaděče společné spotřeby k rozvaděči el. výroby, kde bude ukončena u síťového invertoru. Hlavní kabelová trasa bude vedena v elektroinstalačních kabelových drátěných žlabech.

Pokud bude volná kapacita ve stávajícím kabelovém žlabu, je možno přívodní kabel vložit do něj.

Kovové kabelové nosníky je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojení.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny, viz. bod 8.3.

### 8.3 Kabelové prostupy:

Utěsnění vstupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi bude řešeno v souladu s ČSN 73 0810 čl. 6.2. Utěsněny hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí. Nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90minut. Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů, prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m<sup>-1</sup>, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností požárně dělicí konstrukce, kterou prostupuje max. 90minut.

Toto se nevztahuje na kabely, respektive zařízení navržené podle ČSN 73 0848, nebo na vodiče a kabely, které nešíří požár.

## J. Certifikace, schvalování, realizace, elektromagnetická kompatibilita EMC:

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 sb.

O technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení dle NV č. 190/2022 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 5 dle NV č. 190/2022 Sb.

V souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění § 156, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Dodavatelská a montážní organizace PVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 4 vyhl. 192/2005 Sb.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/97 Sb. a nařízení vlády č. 169/97 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2 odst. 131.6.2 Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy, spínacími přepětími.

#### **K. Vliv stavby na životní prostředí:**

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály – silové kabely, ochranné trubky, pilíře, skříně, a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k podstatnému narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na komunikacích. Po ukončení stavby bude terén uveden do původního stavu.

Kácení vzrostlé zeleně se nepředpokládá. Při zemních pracích nutno dodržet ČSN 736005. PVS během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

Zhotovitel musí při stavbě postupovat tak, aby byly způsobené škody co nejmenší. Je třeba zajistit, aby nedošlo k znečištění prostředí ropnými látkami příp. jinými škodlivými látkami.

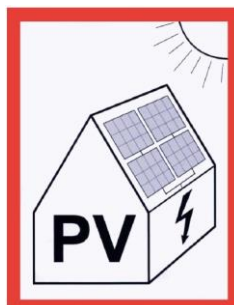
Je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a vyhlášky MŽP ČR č. 219/2004 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

#### **L. Ochrana zdraví a bezpečnost při práci:**

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN EN 50110-1 až 2 ed. 3 a souvisejících platných norem.

Manipulaci na rozvaděčích a ovládacích prvcích při otevřených dveřích rozvaděče, nebo sejmutých ochranných krytech mohou provádět pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací podle ČSN 332000-4-41 ed.3, zákona č. 250/2021 Sb. a nařízení vlády č. 194/2022 Sb.

Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu zákona č. 250/2021 Sb. a NV č. 194/2022 Sb. Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče je nutné opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami. Bezpečnostní tabulky, musí být trvale a napevno nainstalovány ve všech rozvaděčích, přes které je realizováno vyvedení výkonu z generátoru do místní distribuční sítě.



Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.

Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů. Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace opravena dle skutečného stavu. Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.



### **M. Obsluha a údržba el. výroby:**

#### **Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:**

Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytů PV panelů, Al. konstrukci a jejich dotažení  
Zabránit velkému množství sněhu na PV panelu, v zimních měsících  
Vizuální kontrola PV panelů

#### **Činnosti, které může provádět osoba dle NV č. 194/2022 Sb.**

"VAROVÁNÍ" - úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím  
Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.

"POZOR" - při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.

Před veškerými pracemi na připojení el. výroby zajistěte, aby strany DC, AC byly odpojeny od proudu.

#### **Po jednom roce překontrolovat:**

dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů

uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozvaděči

upevnění a správnost funkci všech přístrojů v rozvaděči označení jednotlivých přístrojů

Po čtyřech letech bude provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2, ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

### **N. Periodická revize:**

Po čtyřech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2, ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

#### **Periodická revize, bude obsahovat:**

Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)

Kontrola izolačního stavu kabelů

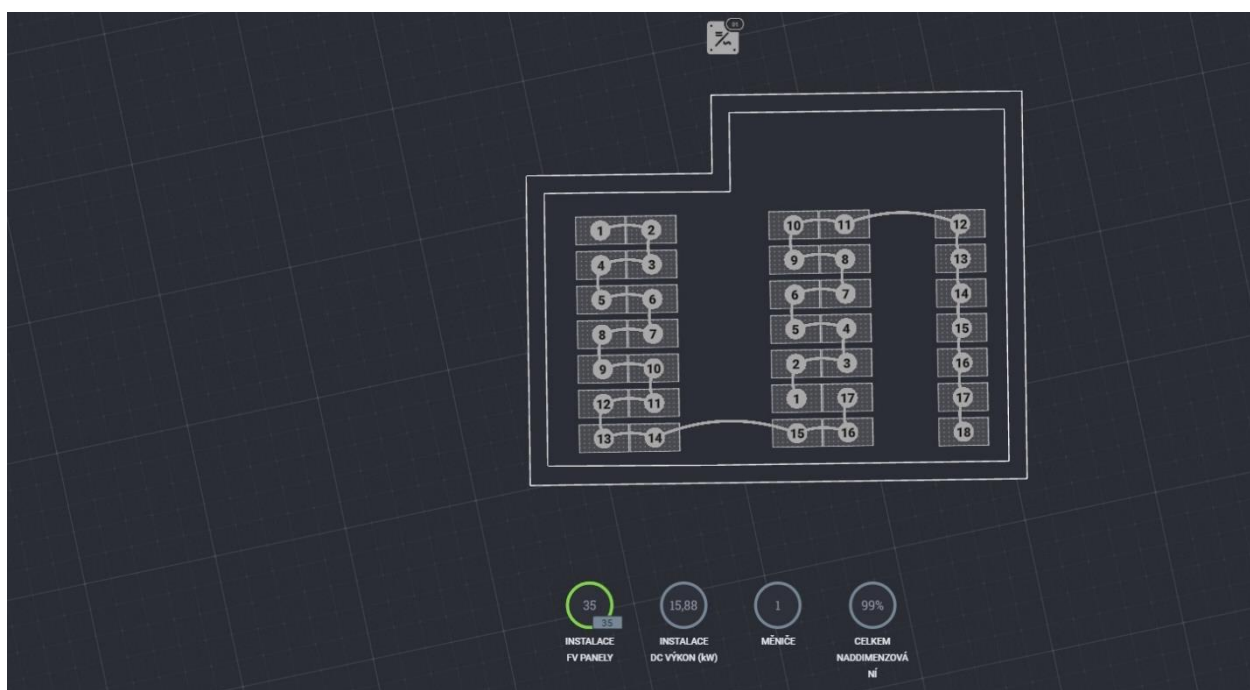
Funkční zkouška nastavení síťových ochran, včetně odzkoušení gradientu nárůstu

### **O. Závěr:**

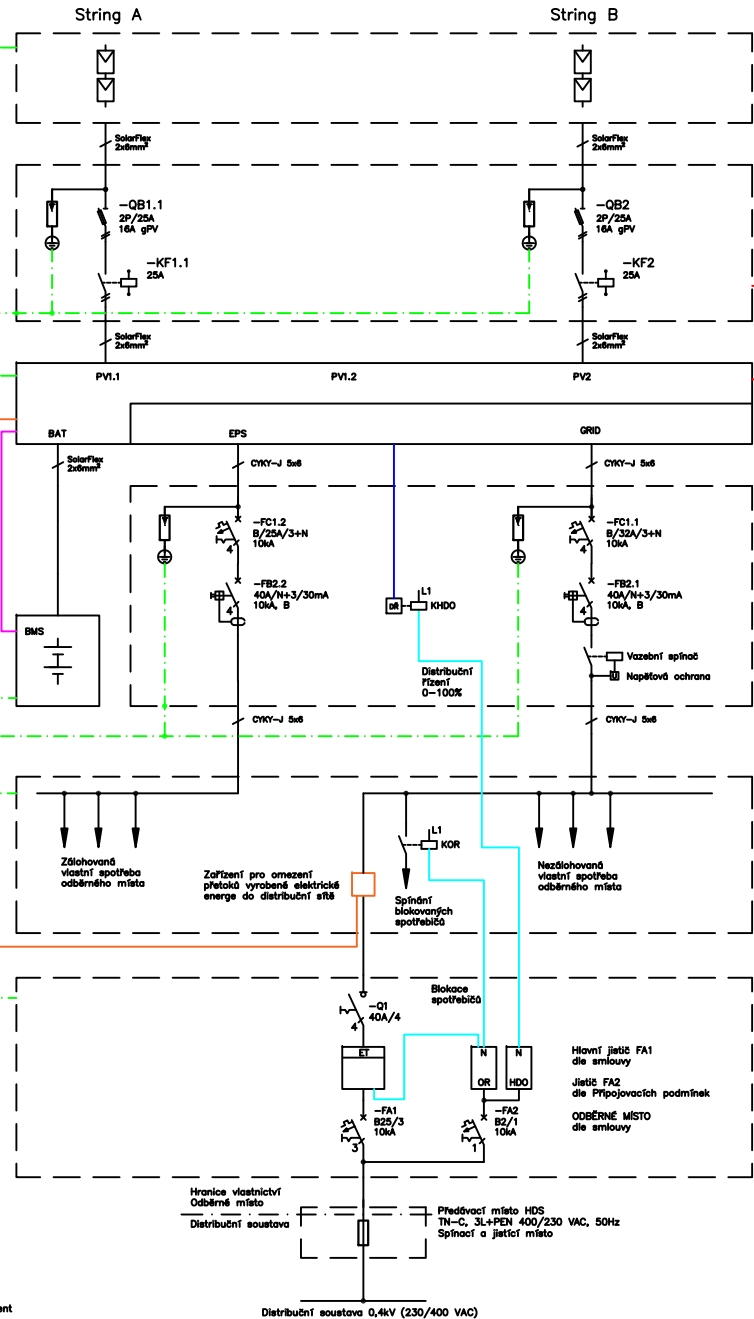
Při montáži modulů, invertorů a SPD nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména Zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, Zákonem č.180/2005 Sb. v platném znění, vyhláškou ERÚ č.51/2006 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.



## R. Rozmístění panelů



Nově osazená FVE



Fotovoltaické panely  
String A 17ks Honey HS460W, 460 Wp  
String B 18ks Honey HS460W, 460 Wp  
Celkem 16100 Wp

R-DC01  
Rozváděč fotovoltaiky číset DC  
2ks SPD-Typ 1 (1+2), 1000V  
2ks QPV 2/25A  
4ks 16A, 1000V, gPV  
2ks Sýkací 1000V, 25A

Bezpečnostní vypínač při požáru  
Umístění tlačítka v souladu zprávy PBR

Měníč SolarX Power X3-Hybrid 15.0kW G4, 400 VAC  
Rozvaděcí místo je umístěn střídače, působí na něj sítlové ochrany nastavené dle přílohy č. 4 PPDS a TPP, v případě potřeby zajišťuje odpojení zdroje od zbytku odběrného místa

R-AC01  
Rozváděč fotovoltaiky číset AC  
Nezálahované číset:  
SPD-Typ 1+2 (B+C)  
Jistič B32/S+H, 10kA  
RCD 10kA, 40A, 4P, 30 mA, B  
Zálahované číset:  
SPD-Typ 1+2 (B+C)  
Jistič B25/S+H, 10kA  
RCD 10kA, 40A, 4P, 30 mA, B

Pokud inverter obsahuje hlídání unikajícího DC proudu, je možno osadit chránič typu A

Odběrné místo upravit  
TN-S, 3L+N+PE, 400/230VAC, 50 Hz

DR  
Vyhodnocení signálu distribučního řízení

RE  
Elektrůměrový rozváděč  
Min. rozměry: 450x450mm  
TN-C-S, 3L+N+PE 400/230VAC, 50Hz

Výměna stávajícího elektroměru za nový 4Q  
Ovládací relé  
Vypínač DM 40A/4

Poznámky:  
Napětová soustava:  
TN-S, 3/N/PE AC 400/230V, 50 Hz  
IT, 2-1000V DC

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:  
Automatickým odpojením od zdroje  
Dvojitou izolací  
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Ochrana před bleskem:  
Ochranný vodič CU min. 16mm<sup>2</sup> nebo jeho ekvivalent připojený na MET a svodiče přepětí.  
Jímací soustava musí splňovat ČSN EN 62 305

Výrobní elektřiny s fázovým proudem nad 16 a v sítích nn a výrobní připojené do sítě vn a 110 kv (vm a2, b1, b2, c, d) - Nastavení ochran (dle přílohy L4 PPDS a TPP):  
Tab. 6 Ochrany rozvaděčového místa výroben s moduly (VM (A2), B1, B2, C)

Funke	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany (2)
Nadpětí 3. stupeň >>	1,00 - 1,30 Un	1,25 Un
Nadpětí 2. stupeň >>	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un
Nadpětí 1. stupeň >>	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un (1)
Podpětí 1. stupeň <	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un
Podpětí 2. stupeň <<	0,10 - 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un) (1)
Nadfrekvence f >	50-52 Hz	52 Hz
Podfrekvence f <	47,5-50 Hz	47,5 Hz (4)
Směr jalového výkonu a podpětí (Q ?? & U-c) (5)	0,70 - 1,00 Un	0,85 Un
		tl = 0,5 s

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se používá 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160.  
Vypočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, třídě 5.  
Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut.  
Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně.  
Pro porovnání s vypínací mezí posádky vypočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.  
(2) Vypínací časy u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRET křivek části 9.2.2.1 a 9.2.2.2.  
(3) Tento napětový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech.  
Nastavení 0,3 Un se volí pro výrobní připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mcca 15 % Un v přípojném bodě).  
Nastavení 0,45 Un se volí pro výrobní připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.  
(4) Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a kmitočtové závislosti přizpůsobení výkonu.  
(5) Ochrana se používá u výroben s instalovaným výkonem nad 30 kVA, nestanovi-li PDS jinak.

Připojení dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3; ČSN EN 60204-1 ed. 3; ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2

MET - Ochranná svorkovnice  
Ochranné vodiče  
CU min. 16mm<sup>2</sup> nebo jeho ekvivalent  
RZ = max. 5 Ohmů

**POZNÁMKA:**

PŘED ZAHÁJENÍM ZEMNÍCH PRACÍ JE NUTNO VYTÝČIT VŠECHNA PODZEMNÍ VEDENÍ A V PRŮBĚHU PRACÍ DBÁT NA TO, ABY NEDOŠLO K JEJICH POŠKOZENÍ. PŘI STYKU S JINÝM PODZEMNÍM VEDENÍM JE NUTNO DODRŽET VZÁJEMNÉ VZDÁLENOSTI POVRCHŮ VEDENÍ V SOULADU S USTANOVENÍMI ČSN 73 6005 A PODMÍNKY SPRÁVCŮ VEDENÍ. ZEMNÍ PRÁCE BUDOU PROVEDENY PODLE ČSN 73 3050.

**LEGENDA PROJ. INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ:**

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA

**LEGENDA STÁV. INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ:**

- VODOVOD, STÁVAJÍCÍ VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- KANALIZACE
- KABELOVÉ VEDENÍ NN
- VRCHNÍ VEDENÍ NN
- KABELOVÉ VEDENÍ VN
- VEDENÍ CETIN
- VEDENÍ COMA s.r.o.
- VEDENÍ KABELOVÉ TELEVIZE
- STL PLYNOVOD
- NTL PLYNOVOD

**LEGENDA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ:**

- SO-01 KNIHOVNA
- SO-02 ZPEVNĚNÉ PLOCHY, TERÉNNÍ ÚPRAVY
- SO-03 SPLAŠKOVÁ KANALIZACE, délka přípojky cca 6,00m
- SO-04 DEŠŤOVÁ KANALIZACE, délka přípojky cca 6,50m
- SO-05 PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA, délka přípojky cca 12,00m

**LEGENDA POVRCHŮ**

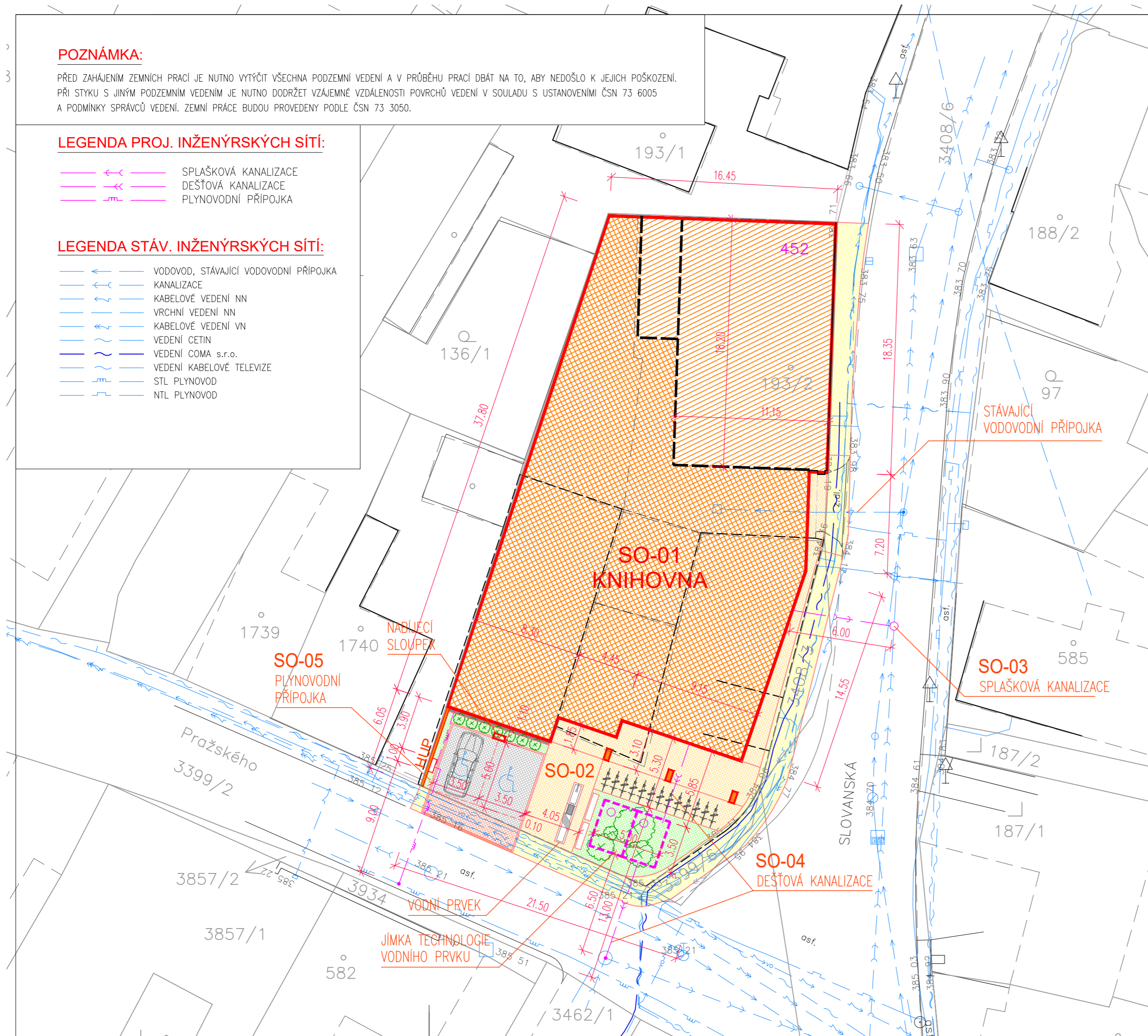
- KNIHOVNA – NOVOSTAVBA
- KNIHOVNA – REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY
- OKAPOVÝ CHODNÍK
- CHODNÍKY, ZPEVNĚNÉ PLOCHY – ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- POJÍŽDĚNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY – ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- PARKOVACÍ STÁNÍ – ZÁMKOVÁ DLAŽBA
- VEGETAČNÍ ÚPRAVY
- SILNIČNÍ BETONOVÝ OBRUBNÍK ABO 2–15 DO LOŽE Z BETONU C20/25
- SNIŽENÝ SILNIČNÍ BETONOVÝ OBRUBNÍK ABO 2–15 DO LOŽE Z BETONU C20/25
- ZAHRADNÍ OBRUBNÍK DO LOŽE Z BETONU C20/25

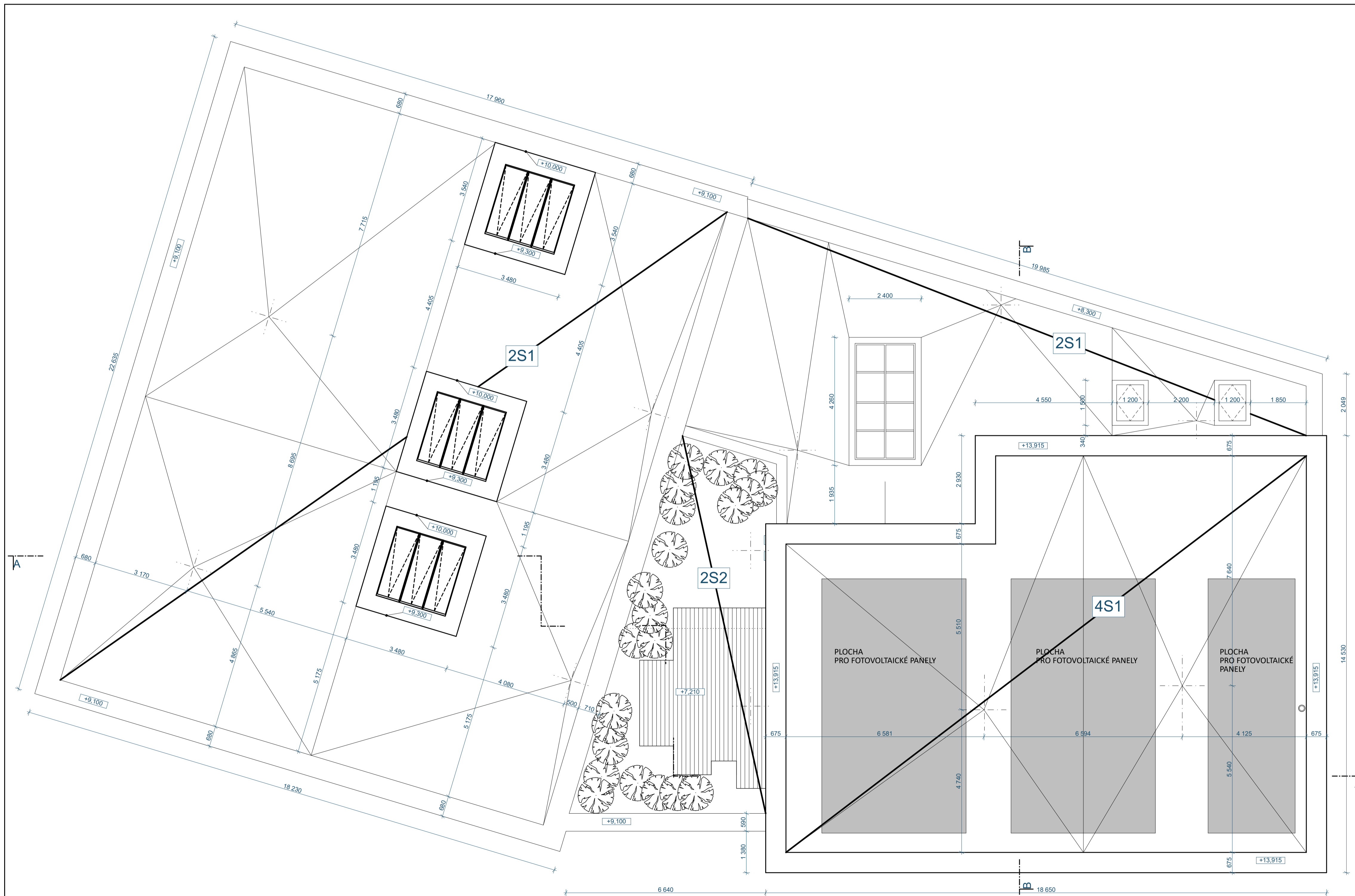
**Výškový systém Bpv****Souřadnicový systém JTSK**

JE-LI V DOKUMENTACI DEFINOVÁN KONKRÉTNÍ VÝROBEK (VÝROBKY) NEBO TECHNOLOGIE, MÁ SE ZA TO, ŽE JE TÍM DEFINOVÁN MINIMÁLNÍ POŽADOVANÝ STANDARD A V NABÍDCE MŮŽE BÝT NAHRAZEN I VÝROBKEM NEBO TECHNOLOGIÍ SROVNATELNOU.

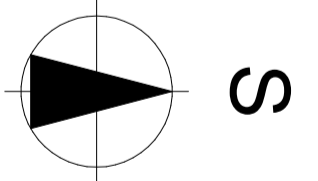
ČÁST DÍLA:	ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	<b>ATELIER HÁJEK</b> urbanismus, architektura, interiéry, design Nerudova 286/44, 500 02 Hradec Králové tel.: 603 310 003   776 462 742 e-mail: m_hajek@volny.cz web: www.atelierhajek.cz
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	
Ing. arch. Martin Hájek	Ing. arch. Václav Hájek	

Kreslil:	František SKÁLA	<b>OPTIMA</b> spol. s r.o. PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A STAVEBNÍ ČINNOST Žitkova 738, 566 01 Vysoké Mýto, tel.: 465 420 911, fax: 465 423 935 www.optima-vm.cz
Zpracoval:	Ing. Jan SHEJBAL	
Zodp. projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	
Hlavní projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	
Technická kontrola:	Ing. Jan SHEJBAL	
Kraj: PARDUBICKÝ	Pov. úřad: ČESKÁ TŘEBOVÁ	Obec: ČESKÁ TŘEBOVÁ
Investor: MĚSTO ČESKÁ TŘEBOVÁ, STARÉ NÁMĚSTÍ 78	Stupeň:	DUR+DSP
Akce: MĚSTSKÁ KNIHOVNA ČESKÁ TŘEBOVÁ č.p. 452	Zak. č.:	4710-22-3
Objekt:	Arch. č.:	4042
Obsah: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	Datum:	08/2022
	Formát:	3xA4
	Měr.: 1:250	Číslo příl. výkresu: C.3
	Kóty: M	





- 4S1** - HORNÍ ASFALTOVÝ PÁS SE VSPĚM  
- SPODNÍ ASFALTOVÝ PÁS  
- TEPL. IZOLACE - SPÁDOVÉ KLÍNY, PRŮM. TL. 220MM  
- TĚP. IZOLACE - PIR DESKY  
- POJIŠTNÁ HYDROIZOLACE  
- VYROVNÁNÍ PODKLADU (STROPNÍCH PANELE)
- 2S1** - VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ 80MM (S NASYCENÍM VODOU MAX 200KG/M2)  
- NOPOVÁ FÓLIE  
- ASF. PÁS S OCHRANOU PROTI PRORŮSTÁNÍ  
- SPODNÍ ASF. PÁS CELOPLOŠNĚ LEPENÝ  
- SPÁDOVÝ POLYSTYREN  
- PIR DESKA  
- ŽB STROPNÍ DESKA
- 2S2** - VEGETAČNÍ SOUVRSTVÍ 80MM (S NASYCENÍM VODOU MAX 200KG/M2)  
/ TROPICKÉ DŘEVO - MASARANDUBA + VYROVNÁVACÍ RŮST  
- NOPOVÁ FÓLIE  
- ASF. PÁS S OCHRANOU PROTI PRORŮSTÁNÍ  
- SPODNÍ ASF. PÁS CELOPLOŠNĚ LEPENÝ  
- SPÁDOVÝ POLYSTYREN  
- PIR DESKA  
- ŽB STROPNÍ DESKA

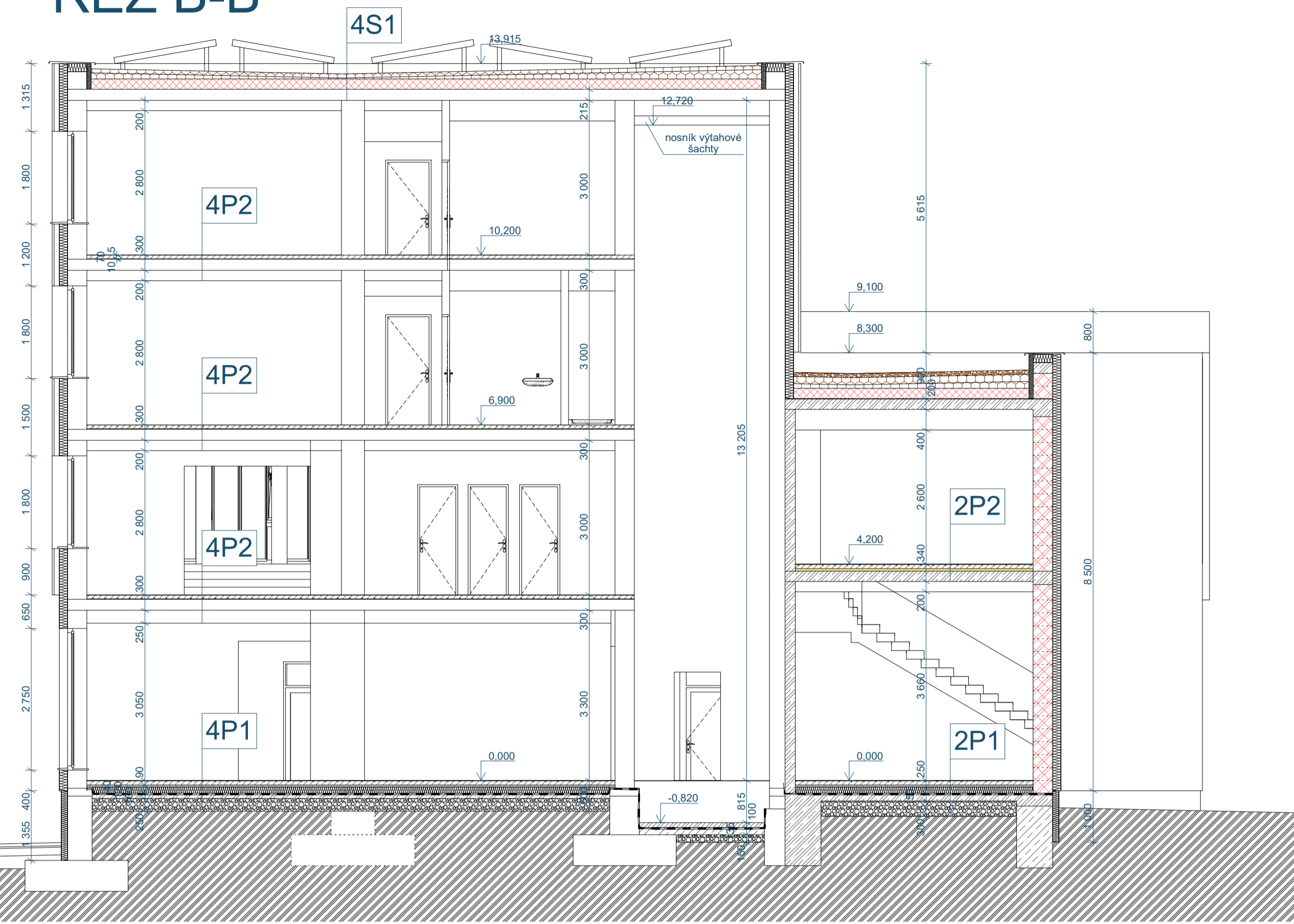


**SO-01**

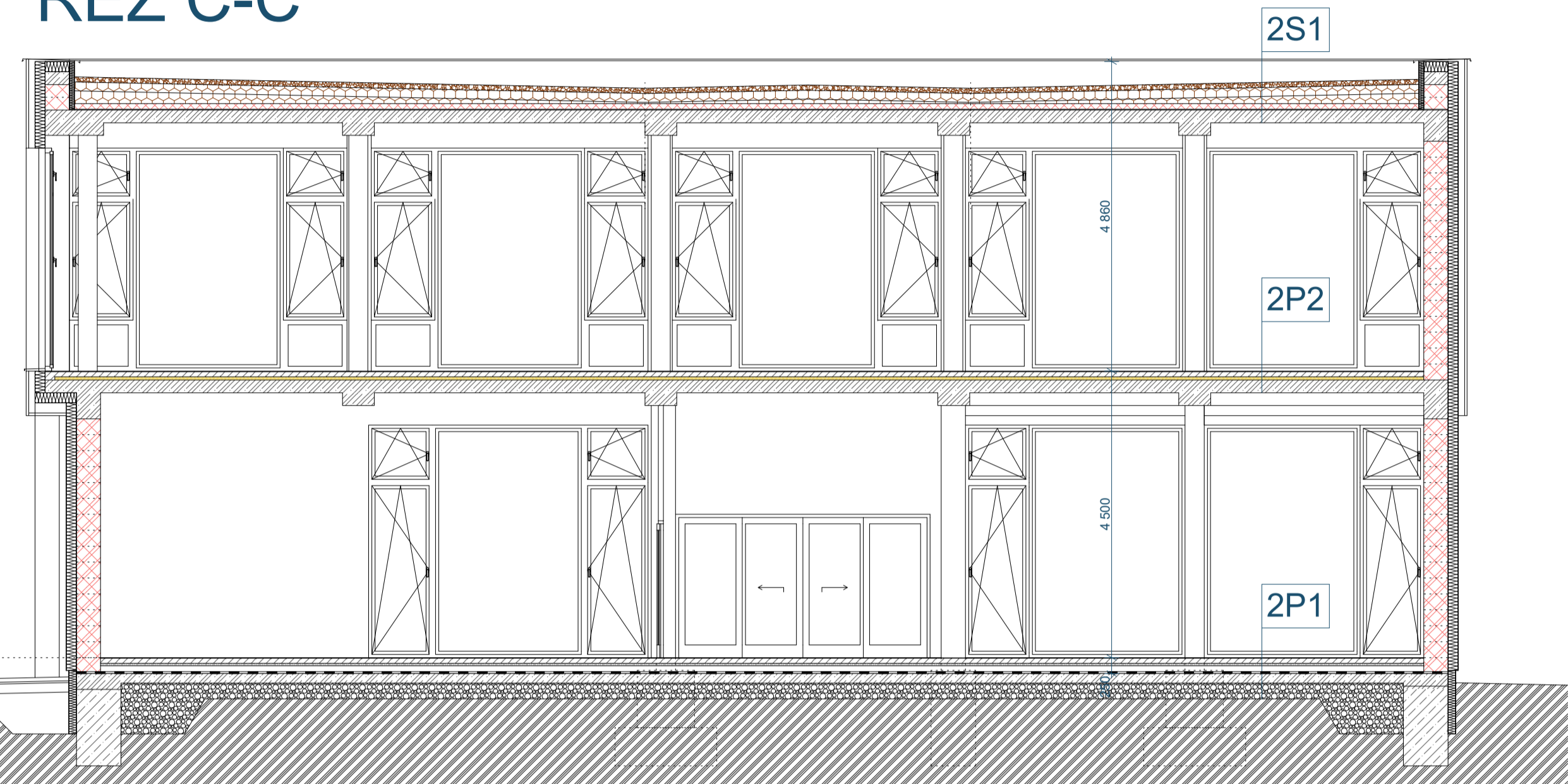
ČÁST DÍLA:	ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	 ATELIER HÁJEK urbanismus, architektura, interiery, design <small>Ateliér: Nerudova 206/44, 500 02 Hradec Králové  sídlo: Dvorská 196, 502 11 Hradec Králové  tel.: 602 310 003   776 462 742  e-mail: m_hajek@volny.cz  web: www.atelierhajek.cz</small>
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	
Ing. arch. Martin Hájek <i>Hájek</i>	Ing. arch. Martin Hájek <i>Hájek</i>	

±0,000 = 99,700 m n.m. B.p.v.		
Zpracoval:	Ing. Jan SHEJBAL	
Zodp. projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	
Hlavní projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	
Technická kontrola:	Ing. Jan SHEJBAL	
Region:	Pardubický	Pov. úřad: Česká Třebová
Investor:	MĚSTO ČESKÁ TŘEBOVÁ	Obec: Česká Třebová
Akce:	<b>MĚSTSKÁ KNIHOVNA</b> Česká Třebová č.p. 452	Stupeň: DUR+DSP
Objekt:	SO-01 KNIHOVNA	Zak. č.: 4710-22-3
Obsah: ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	<b>PŮDORYS STŘECHY</b>	Arch. č.: 4042
		Datum: 08/2022
		Formát: 8xA4
		Měř.: 1:75
		Číslo pH. výkresu: <b>D.1.1.7</b>
		Kóty: mm

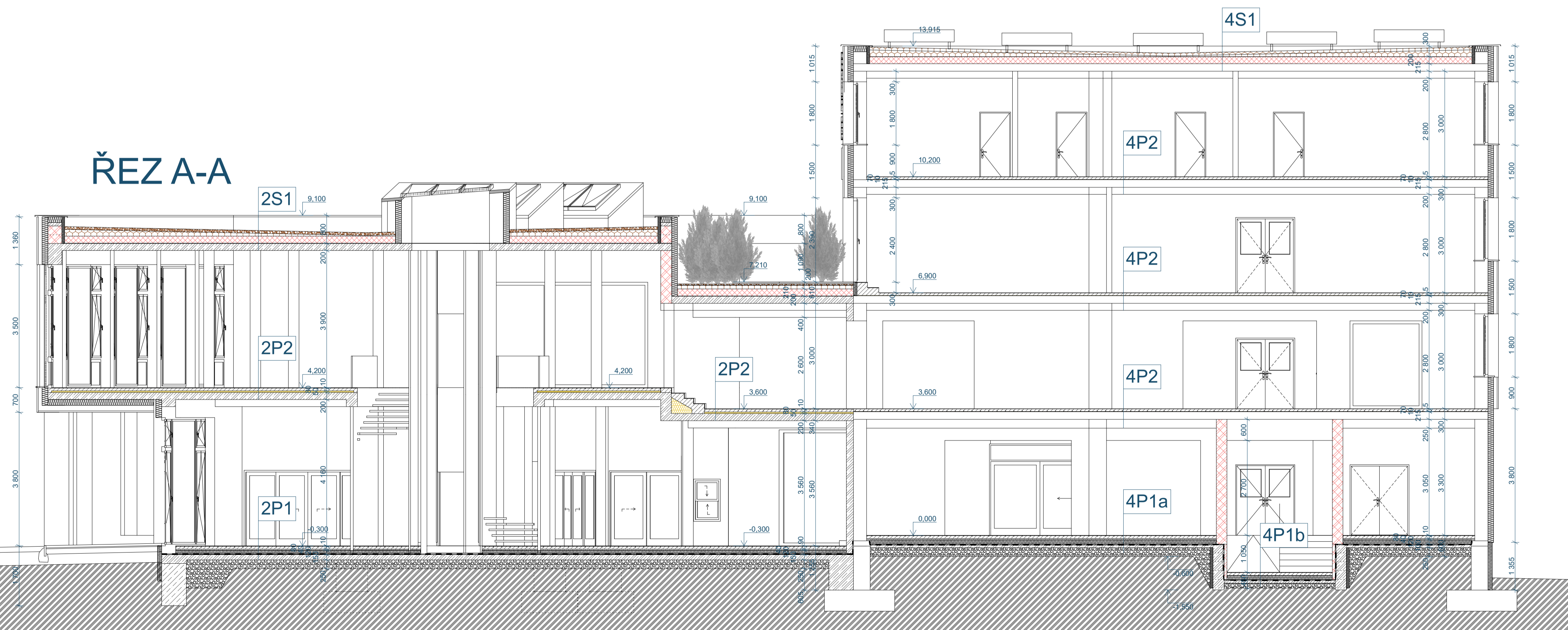
# ŘEZ B-B



# ŘEZ C-C



# ŘEZ A-A



### LEGENDA ZDIVA:

- STÁVAJÍCÍ ZDIVO A KONSTRUKCE
- VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO - KERAMICKÉ TVÁRNICE P+D TL. 300MM
- OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO - KERAMICKÉ TVÁRNICE P+D TL. 380MM + TEPELNÝ IZOLANT TL. 160MM
- OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO - KERAMICKÉ TVÁRNICE P+D TL. 380MM + TEPELNÝ IZOLANT TL. 160MM + KAZETOVÝ OBKLAD
- MONOLITICKÁ STĚNA PRO OSAZENÍ STROPŮ PŘÍSTAVBY TL. 200MM
- VNITŘNÍ NENOSNÉ ZDIVO - KERAMICKÉ TVÁRNICE P+D TL. 100, 150MM

### LEGENDA MATERIÁLŮ:

- STÁVAJÍCÍ ZDIVO A KONSTRUKCE
- ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
- BETONOVÉ KONSTRUKCE
- AKUSTICKÁ IZOLACE
- TEPELNÁ IZOLACE - OBECNĚ
- TEPELNÁ IZOLACE - PIR
- TEPELNÁ IZOLACE - SPÁDOVÝ POLYSTYREN
- ZÁTĚŽOVÁ VRSTVA KRYTINY - EXTENZIVNÍ ZELENĚ
- HUTNĚNÁ ŠTERKODŤ
- TERÉN

**SO-01**

ČÁST DÍLA:	ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	<b>ATELIER HÁJEK</b> urbanismus, architektura, interiéry, design sídlo: Nerudova 206/44, 500 02 Hradec Králové tel.: 463 310 903   778 465 742 e-mail: m_hajek@volny.cz web: www.atelierhajek.cz
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	
Ing. arch. Martin Hájek	Ing. arch. Martin Hájek	

±0,000 = 99,700 m n.m. B.p.v.		<b>OPTIMA</b> spol. s r. o. PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A STAVEBNÍ ČINNOST Žitkova 738, 556 01 Výspěk Mlýto tel.: 465 420 911 e-mail: info@optima-vm.cz	
Zpracoval:	Ing. Jan SHEJBAL	Stupeň:	DUR+DSP
Zodp. projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	Zak. č.:	4710-22-3
Hlavní projektant:	Ing. Jan SHEJBAL	Arch. č.:	4042
Technická kontrola:	Ing. Jan SHEJBAL	Datum:	08/2022
Region: PARDUBICKÝ	Pov. úřad: ČESKÁ TŘEBOVÁ	Formát:	8x4
Investor: MĚSTO ČESKÁ TŘEBOVÁ	Obec: ČESKÁ TŘEBOVÁ	Měř.:	1:75
Akce: <b>MĚSTSKÁ KNIHOVNA Česká Třebová č.p. 452</b>		Číslo příl. výkresu:	<b>D.1.1.8</b>
Objekt: SO-01 KNIHOVNA		Kóty:	mm
Obsah: ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			
<b>ŘEZY</b>			