

REKONŠTRUKCIA BUDOVY MATERSKEJ ŠKOLY SABINOV, ul. ŠVERMOVA

TECHNICKÁ SPRÁVA

Investor: Mesto Sabinov
Miesto: ŠVERMOVA 1, 083 01 SABINOV
Objekt: SO01
Stupeň: Projekt pre realizáciu stavby
Časť: ELEKTROINŠTALÁCIA - FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIA

1. Všeobecná časť

1.1. Projektové podklady

- Projekt stavebnej časti
- projektové podklady výrobcov
- obhliadka miesta stavby
- požiadavky na napojenie el. zariadení podľa vyjadrenia VSD č..... – bez, rieši investor
- konzultácie s investorom

1.2. Rozsah projektovej dokumentácie

Projekt obsahuje:

- Rozmiestnenie fotovoltických panelov na streche budovy
- Rozvody DC a AC – rozvody medzi FVP – invertorom – distribučnou sieťou NN
- Rozvádzač RIDC2+P, R_HRM+P
- Výber striedačov
- Pripojenie fotovoltických panelov na jestvujúci bleskozvod

Projekt neobsahuje:

- Úpravu jestvujúcej inštalácie
- Monitoring
- Pripojenie do siete internet
- Oceľovú nosnú konštrukciu pre FV panely
- Kompletnú ochranu pred prepätím – jestvujúca, resp. riešená investorom

1.3. Dôvod výstavby

Dôvodom stavby je výstavba nového fotovoltického zariadenia za účelom výroby elektrickej energie zo slnečnej energie, s dodávkou vyrobenej energie do vlastnej spotreby a prebytky do distribučnej siete – VSD a.s. (Východoslovenská distribučná, a.s.).

Navrhnutý systém fotovoltickej elektrárne má nasledujúce nosné prvky:

- a) fotovoltické panely zostavené z fotovoltických panelov 270Wp
- b) menič prúdu (invertor);
- c) konštrukcia;
- d) prvky merania, regulácie, monitorovania.

2. Základné technické údaje

2.1. Normy a predpisy

Projekt je vypracovaný podľa všetkých v súčasnosti platných predpisov a noriem, hlavne však:

STN 33 2000-1:2009	- Elektrické inštalácie budov
STN 33 2000-4-41:2007	- Ochrana pred úrazom el. prúdom
STN 33 2000-4-42	- Ochrana pred účinkami tepla
STN 33 2000-4-43:2010	- Predpisy pre dimenzovanie a istenie vodičov a káblov
STN 33 2000-4-45	- Ochrana pred podpäťm
STN 33 2000-4-46	- Bezpečné odpojenie a spínanie
STN 33 2000-5-51:2010	- Elektrické inštalácie budov (Vonkajšie vplyvy)
STN 33 2000-5-52:2012	- Elektrické rozvody
STN 33 2000-5-54:2012	- Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
STN 33 2000-6:2007	- Elektrické inštalácie budov (Revízie)
STN 33 2000-7-712:2016	- Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy
STN 33 2130	- Vnútné elektrické rozvody
STN 33 2190:1986	- Pripojovanie elektrických strojov a pohonov s elektromotormi
STN 34 3100:2001	- Bezpečnostné, predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
STN 33 3320:2002	- Elektrické prípojky
STN EN 60529:1993	- Stupne ochrany krytom
STN EN 60445:2011	- Identifikácia svoriek zariadení a prípojev vodičov a vodičov
STN EN 61140:2004	- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
STN EN 61727	- Fotovoltické (PV) systémy. Vlastnosti užívateľského rozhrania
STN EN 62305-1:2012	- Ochrana pred bleskom
STN EN 62305-2:2013	- Ochrana pred bleskom
STN EN 62305-3:2012	- Ochrana pred bleskom
STN EN 62305-4:2013	- Ochrana pred bleskom

STN 73 6005:1985 - Priestorová úprava vedení technického vybavenia a ďalšie súvisiace normy a predpisy.

Vyhláška 508/2009 Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny.

Ďalej všetky súvisiace STN, smernice a nariadenia VSD, a.s. a typové podklady výrobcov.

2.2. Rozvodná sieť

3/PEN, AC 50 Hz, 400 V/230V, TN – C (prívod, sieť)

2 DC, do 1000V, (FVZ – DC strana meniča)

2.3. Zaradenie el. zariadenia v zmysle vyhl. 508/2009, príloha 1

Technické zariadenia elektrické nezaradené do skupiny A s prúdom alebo napätím, ktoré nie sú bezpečné.

2.4. Ochrana pred úrazom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41:2007:

- a) ochrana základná (pred priamym dotykom):
 - základná izolácia živých častí (príloha A1)
 - zábranami alebo krytmi príloha (príloha A2)
- b) ochrana pri poruche:
 - samočinným odpojením napájania (čl. 411.3)
 - ochranné uzemnenie (čl.411.3.1.1)
 - ochranné pospojovanie (čl. 411.3.1.2)

2.5. Uzemnenie a pospájanie STN 33 2000-5-54

Uzemňovacie PE svorky INV a R_HRM+P sa vodičmi CYA 4mm² spojí s HUS_FVZ alebo HUS objektu *-jestvujúca*. Uzemnenie nosných oceľových konštrukcií sa vykoná vodičom FeZn D8 respektíve CYA 25zž, pripojením na HUS_FVZ. HUS_FVZ sa vodičom CYA25 alebo FeZn D8 spojí s HUS objektu alebo uzemňovačom objektu.

Uzemnenie jednotlivých rozvádzačov a konštrukcií bude prevedené v súlade s STN 33 2000-5-54 a STN 33 2000-4-41 a iných súčasne platných noriem STN. Všetky spoje v zemi opatriť asfaltovým lakom prípadne protikoróznou páskou. Jednotlivé konštrukcie stojanov musia byť navzájom poprepájané.

V zmysle STN 33 2030 sa pospájaním splní požiadavka ochrany pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny – čl. 2.1 elektrostatické uzemnenie. Toto riešenie nie je súčasťou tejto PD.

2.6. Vonkajšie vplyvy

Protokol o určení vonkajších vplyvov je súčasťou tejto PD.

2.7. Požiadavky na krytie el. predmetov STN 33 2000-5-51

AD1 - IPX0	AE1 - IP0X	AF1 - IP0X
AD2 - IPX1,IPX2	AE2 - IP3X	AF2 - IP44
AD3 - IPX3	AE3 - IP4X	AF3 - IP44
AD4 - IPX4	AE4 - IP5X	AF4 - IP54
AD5 - IPX5	AE5 - IP6X	
AD6 - IPX6	AE6 - IP6X	
AD7 - IPX7		
AD8 - IPX8		

2.8. Kompenzácia účinníka

Projekt nerieši, elektrická energia bude pri 100% zaťažení vyrábaná s $\cos\varphi > 0,99$

2.9. Výkonová bilancia

Invertor TLX 15 kW – technické parametre INV sú súčasťou prílohy technickej správy

Výrobca:	Danfoss
Max. DC výkon:	$P_{DC, max} = 15,50 \text{ kW}$
Max. AC výkon:	$P_{AC, max} = 15,00 \text{ kW}$
Nominálny PV výkon:	$P_{DC} = 17,70 \text{ kWp}$
Frekvencia /rozsah:	$f_{AC} = 50\text{Hz} \pm 5\text{Hz}$
AC pripojenie:	3f
Skratová odolnosť:	áno
Max. účinnosť:	98%
Rozmery:	700 x 525 x 250 mm
Váha:	35 kg

Teplotná pracovná oblasť: -25°C ... +60°C
Počet meničov: 1 ks

Fotovoltaické panely PV Solarsys MD P 60 PX, 270Wp - technické parametre FVP sú súčasťou prílohy technickej správy

Výrobca: PV Solarsys, s.r.o.
Výkonová rada: $P_{\max} = 270 \text{ Wp}^*$
Napätie naprázdno: $U_{OC} = 38,4 \text{ V}^*$
Max. napätie: $U_{\max} = 31,1 \text{ V}^*$
Prúd nakrátko: $I_{SC} = 9,09 \text{ A}^*$
Max. prúd: $I_{\max} = 8,69 \text{ A}^*$
Rozmery: 1640 x 992 x 40 mm
Váha: 18,5 kg
Typ článku: Si-polykryštál – 156 x 156 mm
Počet panelov: 37 ks

* teplota panelov pri optimálnych podmienkach 25°C, žiarenie 1000Wm⁻², AM 1,5

Okamžitá dodávka vyrobenej el.energie FV systému (37ks sériovo-paralelne zapojených FV panelov):

Inštalovaný výkon DC časti: $P_{IDC} = 37 \times 270 \text{ Wp} = 9\,990 \text{ Wp}$
Max. DC výkon meniča: $P_{mpp} = 15\,500 \text{ Wp}$
Nominálny výkon AC časti: $P_{IACnom} = 9,99 \text{ kW}$ fáza L_{1,2,3}
Max. výstupný výkon AC časti: $P_{IACmax} = 11 \text{ kVA}$

Stupeň dôležitosti napájania el.energiou podľa STN 34 1610: 3.stupeň – nemusia byť zaistované zvláštne opatrenia.

2.10. Ochrana proti preťaženiu a skratu

Všetky navrhované el. prístroje a zariadenia majú požadovanú skratovú odolnosť.

3. Popis technického riešenia

Dôvodom výstavby FVZ je výroba elektrickej energie zo slnečnej (solárnej) energie s dodávkou do vlastnej spotreby a prebytky do distribučnej siete VSD a.s..

Vzniknutý DC výkon z FV panelov (ďalej FVP) je transformovaný na striedavé AC napätie 400V s frekvenciou 50Hz a automaticky nafázované invertorom (ďalej INV) k fázam distribučnej rozvodnej siete cez rozvádzače R_HRM+P, RH s elektromerom. V prípade odchýlky sledovaných parametrov (napätie, podpätie, nadfrekvencia, podfrekvencia, výpadok fázy, nesymetriu, výpadok siete) od normou požadovaných hodnôt automaticky sa odpojí DC časť od distribučnej siete.

Z AC strany INV sa privedie napätie do rozvádzača R_HRM+P na stýkač (HRM – hlavné rozpojovacie miesto). R_HRM+P obsahuje meranie výroby, istenie AC strany a blokovanie meniča (sieťová ochrana – multifunkčné relé 0KA), ktoré v prípade odchýlky od požadovanej hodnoty odpojí pomocou stýkača výstup DC časti FVZ. Vyrobená el.energia sa privedie do určeného rozvádzača – HR v m.č. 1.31 na 1NP, kde sa spotrebúje. Množstvo vyrobenej energie je meraný elektromerom P1-FVZ. V prípade prebytku je dodávaná do DS NN siete VSD a.s..

Nastavenie ochrán ako i podmienky distribúcie VSD sú vo vyjadrení VSD – príloha k technickej správe – rieši investor. Opätovné prifázovanie do DS VSD je s oneskorením 30s. Pri spúšťaní FVZ do distribučnej siete je potrebné zhotoviť protokoly o skúške a nastavení sieťovej ochrany.

3.1. POPIS PREVEDENIA

Vo fotovoltaickom systéme elektrárne bude na strešnej ploche nainštalovaných 37 ks FVP PV Solarsys MD P 60 PX, 270Wp o celkovom výkone max 9,99 kW.

FVP sú uložené na streche na typových Al trojuholníkových konštrukciách v radoch za sebou s orientáciou na juh, so sklonom 20°. Trojuholníky sú uložené na betónové záťažové kocky (500 x 500 mm) a prichytené sú kotvením do betónu. Na trojuholníky sú montované pozdĺžne profily na ktoré sa montujú panely.

FVP sú sériovo spojené do dvoch strigov (reťazcov) a sú vyvedené na samostatné DC vstupné svorky invertora (meniča) v ktorom je inštalovaný DC vypínač. Max. napätie jedného stringu je 1000V DC.

Rozvádzač RIDC2+P, invertor (INV) a rozvádzač bude umiestnený v priestore pracovne na 1NP.

Vonkajšie káblové rozvody sa vykonajú solar káblami Drakaflex-sun 2x4 (FVP – PIDC2+P) a káblami CYKY-J (RIDC2+P - invertor INV - R_HRM+P - R). Káble solar sú vedené po konštrukciách a streche vedené v trubkách a sú odolné proti UV žiareniu, ozónu, teplotným a chemickým vplyvom

vonkajšieho prostredia. Káble medzi invertorom a rozvádzačom R_HRM+P a R sa uložia na stenu do PVC žlabu, pod omietku atď.

Káble budú uložené podľa STN 33 2000-5-52. Pri pokladaní káblov dodržať minimálny polomer ohybu udaný výrobcom. Káblové rozvody po streche budú prevedené tak, aby nezaťažovali údržbu FVP, opravu jednotlivých dielov FVZ. Jednotlivé káble budú na koncoch a v určených miestach označené štítkami (číslo, typ kábla, odkiaľ - kam, dĺžka...). Káble sa uložia do PVC trubiek, drôtených žlabov cablofil. V prípade že bude elektroinštalácia vedená na alebo v horľavých drevených konštrukciách, musí byť prevedená v súlade s STN 33 2312, STN 33 200-4-42, STN 33 2000-4-482 a ďalšími súvisiacimi normami

Rozvádzače budú pripojené na uzemňovaciu sústavu - skrinku HUS_FVZ vodičom CYA 4 mm zž a HUS_FVZ sa zapojí na uzemňovač cez skúšobnú svorku. Uzemňovač je jestvujúci.

INV a rozvádzače RIDC2+P a R_HRM+P osadiť vedľa seba. Pripojenie na distribučnú sústavu sa vykoná prostredníctvom jestvujúceho rozvádzača HR v m.č.1.31 na 1NP. Deliacim miestom medzi žiadateľom a prevádzkovateľom distribučnej sústavy je elektromerový rozvádzač RE s vývodovým ističom.

Ochrana dodávky elektrickej energie z FVZ bude zaistená pomocou integrovanej ochrany striedača a pomocou multifunkčného Carlo Gavazzi DPC72. Ochrana musí spĺňať podmienky pripojenia od VSD a.s.. Ochrana je osadená v hlavnom rozvádzači FVZ – R_HRM+P. V rozvádzači R_HRM+P je osadené istenie od strany zdroja – DC strana FVZ, istenie od strany pripojenia na distribučnú sieť VSD, prvky pre priame meranie – vid'. výkres rozvádzača R_HRM+P.

Na svorkách DC strany bude vyrobená el.energia meraná statickým certifikovaným 3f elektromerom s priebehovým meraním a optickým rozhraním s RS485 pre diaľkový odpočet údajov. Je osadený v R_HRM+P s označením P-FVZ. Fakturačné meranie musí byť 4kvadrantové.

3.2. ROZVADZAČE

R_HRM+P a RIDC2+P sú plastové rozvodnice v prevedení plastovom, -25°C + 60°C.

Umiestnenie rozvádzača previesť podľa STN 332130. Vnútny kryt rozvádzača musí mať dve skrutky upravené k plombovaniu. Rozvádzač musí byť vyrobený v súlade s normou STN EN 60439 – 1, -3. Každá rozvodnica musí mať výrobný štítok podľa príslušných noriem a osvedčenie o vykonaní kusovej skúšky.

INV sa použije DANFOS - TLX 15 kW vid'. prílohu technickej správy.

INV je menič jednosmerného prúdu na prúd striedavý. Na dodávku prúdu do rozvodnej siete sú kladené pomerne vysoké požiadavky z hľadiska časového priebehu napätia, obsahu vyšších harmonických frekvencií a podobne. Menič musí vyrobiť napätia dodávať do siete presne vo fáze, musí byť "prifázovaný", ďalej musí merať množstvo energie odstúpené do siete a tiež zabezpečiť jeho odopnutie pri poruche. Na správnom dimenzovaní INV závisí celková dosiahnuteľná účinnosť systému. Vzhľadom k veľkej variabilite meničov vo výkonovej rade, možno flexibilne skladať väčšie i menšie celky s efektmi modulového skladania. V prípade výpadku dochádza k odpojeniu len čiastkovej relatívne malej slučky, nie celej "sekcie".

3.3. OCHRANA PRED PREPÄTÍM

Zariadenia FV systému v časti silnoprúdu ako i slaboprúdu budú vybavené príslušnými ochranami proti prepätiu I.,II.,III. Stupňa. Pri inštalácii prepäťových ochrán dodržiavať ustanovenia STN 33 2000-4-443 a montážne predpisy výrobcu.

Prívody zo strany DC od stringov – zlučovacej skrinky RIDC2+P do invertora sa chránia DC ochranou. Vývod z meniča INV je chránený prepäťovou ochranou v rozvádzači R_HRM+P.

Pre zaistenie komplexnej ochrany pred prepätím sa doporučuje zariadenie viacstupňovej ochrany aj pre celú elektroinštaláciu v jestvujúcom objekte.

3.4. OCHRANA PRED BLESKOM

Ochrana objektu pred bleskom (LPS)

Je riešená podľa súboru noriem STN EN 62 305, ktorý delí systém ochrany pred bleskom (LPS) na vonkajší a vnútorný (STN EN 62 305-1 čl. 3.41 a 3.42). Vonkajší systém ochrany tvorí zachytávací systém, sústava zvodov a uzemňovacia sústava. Vnútny systém tvorí ekvipotenciálne pospájanie oddelených kovových častí k LPS priamym vodivým spojením.

Parametre systému ochrany pred bleskom LPS sú stanovené v štyroch triedach. Tento objekt je zaradený do triedy LPS III Pre triedu III norma STN EN 62 305-3 predpisuje veľkosť oka zachytávacieho vedenia max. 15×15m a polomer valivej gule 45m, vzdialenosť medzi susednými zvodmi max. 15m.

Vonkajšia ochrana LPS

Ochrana objektu pred účinkami blesku nie je predmetom tejto PD. Predmetný objekt je chránený pomocou sústavy zachytávačov, zvodov a uzemňovacieho vedenia.

Na ochranu FVP sú doplnené zvodové tyče na betónových podstavcoch s podložkou tak, aby sa navrhované zariadenia fotovoltiky nachádzali v ochrannom priestore (kuželi) niektorého tyčového zberača. Tie sa vodičom FeZn D8 na podperách PV21 spoja s existujúcou ochranou objektu.

Zvodové a uzemňovacie vedenie je pôvodné.

Pri ochrane technologických zariadení sa musí dodržať min vzdialenosť s , ktorá je pre jednotlivé zariadenia a objekty stavby závislá od polohy zariadenia (vzdialenosti L).

VOPOČET ODDEL'OVACEJ VZDIALENOSTI PRE ZARIADENIA (izolačný materiál vzduch):

$$s = \frac{k_i \times k_c}{k_m} \times L$$

VOPOČET ODDEL'OVACEJ VZDIALENOSTI PRE ZARIADENIA (izolačný materiál betón, tehla):

$$s = \frac{k_i \times k_c}{k_m} \times L$$

Kde:

- k_i je koeficient, ktorý závisí od systému ochrany pred bleskom :

<i>Trieda ochrany</i>	<i>koef. k_i</i>
<i>I</i>	<i>0,08</i>
<i>II</i>	<i>0,06</i>
<i>III, IV</i>	<i>0,04</i>

- k_c je koeficient, ktorý závisí od veľkosti bleskového prúdu prechádzajúceho zvodmi:

<i>Počet zvodov (n)</i>	<i>koef. k_c</i>
<i>1</i>	<i>1</i>
<i>2</i>	<i>1 ... 0,5</i>
<i>4 a viac</i>	<i>1 ... 1/n</i>

- k_m je koeficient, ktorý závisí od materiálu tvoriacom elektrickú izoláciu

<i>Materiál</i>	<i>koef. k_m</i>
<i>vzduch</i>	<i>1</i>
<i>betón, tehla</i>	<i>0,5</i>

- L - dĺžka v metroch pozdĺž zachytávacej sústavy a zvodov od bodu, kde sa zisťuje dostatočná vzdialenosť, k najbližšiemu bodu ekvipotenciálneho pospájania alebo uzemňovacej sústavy

Pri každom zvode bude umiestnená výstražná tabuľka

Vnútoraná ochrana LPS:

- vid' odstavec: Ochrana protiprepätia.
- vyrovnaním potenciálu kovových zariadení v objekte cez hlavnú uzemňovaciu svorku. Na vyrovnanie potenciálu budú napojené kovové potrubia vstupujúce do budovy – plyn, voda, kovové systémy rozvodov ÚK, vzduchotechniky, kovové žľaby na el. rozvod), ochranné a uzemňovacie vodiče el. rozvodov a vodiče na funkčné uzemnenie.

Po vykonaní východze odbornej prehliadky kompletného systému ochrany pred bleskom (LPS) musí užívateľ zabezpečiť pravidelné kontroly zariadenia LPS a to:

- vizuálne kontroly – skrutkové spoje, ochranu pred koróziou a prevádzkový stav prepäťových ochrán minimálne raz za dva roky.

- úplná odborná kontrola revíznym technikom minimálne raz za štyri roky.

Postup a rozsah kontroly je uvedený v STN 62305-3 odstavce E7. O vykonaní vizuálnej aj odbornej úplnej kontroly musí byť vedená dokumentácia. Majiteľ musí byť informovaný o zistených nedostatkoch a tie musí dať neodkladne odstrániť.

3.5. PRÍPRAVA VÝSTAVBY

Pre prípravu stavby nie je potrebná žiadna demolácia. Plán organizácie výstavby:

konceptia postupu výstavby, konceptia zariadenia staveniska, dopravné trasy, časový postup likvidácie staveniska, časový plán výstavby atď. zabezpečí a vypracuje dodávateľská firma uvedenej stavby. Miesto stavby je prístupné po komunikácii, vypínanie vedenia sa bude riešiť v spolupráci s VSD a.s. – príslušnou prevádzkou.

3.6. OCHRANNÉ PÁSMO

podľa zákona o energetike č. 251/2012 Z.z. §43 je ochranné pásmo vonkajšieho elektrického vedenia do 1 kV závesného – 1m a kábla v zemi 1m.

SÚBEH káblov s podz. inž. sieťami min:

- so slaboprúdovým káblom - 0.3 m (0.1 m),
- s vodovodom - 0.4 m
- s plynovodom - 0.4 (0.6) m
- s VN káblom – 0,2m podľa príslušných noriem STN

KRIŽOVANIE min:

- so slaboprúdovým káblom - 0.3 (0.1) m
- s vodovodom - 0.4 m
- s plynovodom - 0.1m
- s VN káblom – 0,2m

3.7. PROTIPOŽIARNE ZABEZPEČENIE STAVBY

Protipožiarna ochrana stavby sa posudzuje podľa normy STN 730802. Nakoľko sa stavba NN rozvodov bude realizovať v bežnom napätovom stave a pri montážnych prácach sa nebudú používať horľavé látky, nie je potrebné zvláštne protipožiarné zabezpečenie stavby.

4. SPOLOČNÉ USTANOVENIA:

4.1. Uzemnenie skríň bude vykonané podľa príslušných noriem STN a smerníc VSD a.s.

4.2. Riešenie z hľadiska životného prostredia:

Stavba nemá nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Prevádzka nových elektrických vedení nie je zdrojom znečistenia ovzdušia, podzemných vôd ani živej prírody.

4.3. Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa vyhl. č. 508/2009 Zb.z.

- Pracovníci určení na prácu na elektrických zariadeniach musia mať odbornú spôsobilosť podľa § 21 - elektrotechnik a vyššiu.
- Pracovníci určení na obsluhu elektrického zariadenia musia mať odbornú spôsobilosť min. podľa § 20 - poučený pracovník. Všetci pracovníci musia byť okrem toho preukázateľne oboznámení:
 - a) s poskytovaním prvej pomoci pri úraze,
 - b) s protipožiarnymi predpismi,
 - c) s používaním ochranných pomôcok,
 - d) s postupom pri hlásení závad na zariadení.

4.4. Požiadavky na vykonávanie skúšok podľa vyhl. č. 508/2009 Zb.z.

- pred uvedením elektrického zariadenia do prevádzky je nutné vykonať úradnú skúšku § 11 uvedenej vyhlášky pre zariadenia skupiny A – nakoľko objekt je skupiny B nie je potrebná úradná skúška
- počas prevádzky je nutné vykonávať odborné prehliadky a odborné skúšky podľa § 12 uvedenej vyhlášky (príloha č.8).

4.5. Starostlivosť o bezpečnosť práce

- Všetci pracovníci zúčastnení na výstavbe a neskôr pri prevádzke elektrických vedení sú povinní dodržať všeobecne platné bezpečnostné predpisy pre energetiku.
- Pri používaní elektrického náradia, prácach na elektrickom zariadení a vedeniach sú pracovníci povinní dodržať:
 - a) STN 34 3100 Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach
 - b) STN 34 3101 Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických vedeniach
 - c) STN 83 2611 Ochranné pásy a postroje
- Montážne pracovisko sa musí odovzdať v zmluve dohodnutom stave tak, aby montážne práce prebiehali nerušene bez ohrozenia pracovníkov a konštrukcií a v súlade s predpismi o bezpečnosti práce. Montážne práce sa budú robiť v bežnom napätovom stave.
- Pri montáži sa musia dodržiavať podmienky vyhlášky č. 374/1990 Slovenského úradu bezpečnosti práce a Slovenského banského úradu, najmä par. 9, par. 10, par. 40, par. 48, par. 49, par. 51.
- Pri práci musia byť prítomní najmenej dvaja pracovníci.
- Všetky osoby zdržujúce sa na stavenisku musia mať ochranné pracovné pomôcky.

- Zhadzovanie demontovaných armatúr je dovolené len za predpokladu, že:
- a) miesto dopadu bude zabezpečené proti vstupu osôb,
- b) materiál sa bude zhadzovať uzavretým zariadením až na miesto uloženia.
- Práce sa musia prerušiť pri:
- - búrke, silnom daždi, snežení, tvorení námrazy, vetre s rýchlosťou nad 8m / sek.,
- - viditeľnosti menšej ako 30 m, teplote prostredia nižšej ako - 10°C.

4.6. POŽIARNA BEZPEČNOSŤ:

Zhotoviteľ – objednávatel' je v oblasti PO povinný :

- zaistiť zákaz fajčenia, zvárania, manipuláciu s otvorením ohňom a požiarne nebezpečnými látkami
- zaistiť voľný prístup k hasiacim prístrojom, požiarным hydrantom
- riadne označiť objekty, pracoviská k vzťahu k požiarnej ochrane
- dodržiavať technické podmienky a návody vzťahujúce sa k PO
- pri zváraní postupovať v súlade s príslušnou vyhláškou
- zaistiť voľné prístupové komunikácie pre požiarnu techniku ...

4.7. OCHRANA PROTI HLUKU:

nie je požadovaná

4.8. ODVODNENIE POZEMKU:

nie je požadované

4.9. ZÁSOBOVANIE VODOU:

nie je požadované

4.10. POVRCHOVÉ ÚPRAVY OKOLITÝCH STAVIEB:

po dokončení stavby je zhotoviteľ – objednávatel' povinný uviesť dotknuté parcely, nehnuteľnosti do pôvodného stavu.

5. ZÁVER:

Pri montáži treba dodržiavať ustanovenia príslušných predpisov a noriem - STN.

Pred odovzdaním zariadenia do užívania bude vykonaná východzia revízia a po spustení prevádzky prevádzkovateľ zabezpečí premeranie vyťažiteľnosti jednotlivých fáz L1,L2,L3, prípadne prevedie úpravu zapojenia (rovnomernosť zaťaženia fáz).

Pred zahájením výkopových prác je nutné zabezpečiť vytýčenie podzemných inžinierskych sietí a ich polohu overiť ručne kopanými sondami, aby nedošlo k ich poškodeniu, hlavne telekomunikačné diaľkové káble.

Výkopové práce v ochranných pásmach podzemných vedení vykonávať ručne! V prípade použitia mechanizmov je potrebné zabezpečiť dozor správcu inžinierskych sietí. Pred zásypom káblov je nutné prizvať zástupcu vlastníka inžinierskych sietí k obhliadke pokládky káblov.

Práce na elektrických vedeniach (vzdušných i káblových) sa musia prevádzať v beznapäťovom stave.

Vypnutie a zaistenie vedení zabezpečí PDS - príslušného RZ na základe objednávky resp. vlastníka el. zariadenia. Z tohto dôvodu je nutné, aby zhotoviteľ montážnych prác v predstihu dohodol harmonogram vypínania vedení.

PRÍLOHY:

- invertor
- katalógový list FVP panela
- Návod montovaných konštrukcií

6. PROTOKOL

O URČENÍ VONKAJŠÍCH VPLYVOV VYPRACOVANÝ ODBORNOU KOMISIOU

Stavba: REKONŠTRUKCIA BUDOVY MATERSKEJ ŠKOLY SABINOV, ul. ŠVERMOVA
Investor: Mesto Sabinov
Miesto: ŠVERMOVA 1, 083 01 SABINOV
Objekt: SO01
Stupeň: Projekt pre realizáciu stavby
Časť: ELEKTROINŠTALÁCIA - FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIA

6.1. Zloženie komisie :

architekt: Ing. P.Maliňák
zodp. projektant ELEKTRO Ing. Rastislav Žigraj
projektant: Ing. Zuzana Žlebčíková

6.2. Podklady pre vypracovanie protokolu :

- projektová dokumentácia
- normy STN 33 2000-3, STN 33 2000-5-51

6.3. Popis objektu a zariadení

Jedna sa rekonštrukciu Materskej školy (zateplenie a strecha).

Vo vnútorných priestoroch sa teplota pohybuje v rozmedzí 15°C až 30°C, relatívna vlhkosť vzduchu neprekračuje 80% a absolútna vlhkosť vzduchu neprekračuje 15g/m³. Mimo vnútorné priestory objektu je prostredie vonkajšie, kde na elektrické zariadenia pôsobia bez obmedzenia všetky klimatické vplyvy mierneho pásma. Vo vonkajších priestoroch najnižšia teplota vzduchu neklesne pod -40°C, najvyššia teplota vzduchu nestúpne nad +40°C, najvyššia relatívna vlhkosť vzduchu neprekročí 95%, najvyššia absolútna vlhkosť vzduchu neprekročí 60g/m³, najvyššia intenzita slnečného žiarenia neprekročí 1120 W/m², najvyššia intenzita tepelného žiarenia neprekročí 600 W/m² a najvyššia rýchlosť vzduchu neprekročí 20m/s. Komisia posúdila jednotlivé priestory z hľadiska ich pôsobenia na elektrické zariadenia v zmysle STN 33 2000-3, STN 33 2000-5-51:

6.4. Tabuľka vonkajších vplyvov

STN 33 2000-3

STN 33 2000-5-51

Kód Vonkajší vplyv	Priestor									
	1	2								
AA - Teplota okolia	AA5	AA7								
AB - Atmosférické podmienky	AB5	AB7								
AC - Nadmorská výška	AC1	AC1								
AD - Výskyt vody	AD1	AD4- dážd'								
AE - Výskyt cudzích pevných telies	AE1	AE4								
AF - Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1	AF2								
AG - Mechanické namáhanie — nárazy	AG1	AG1								
AH - Mechanické namáhanie — vibrácie	AH1	AH2								
AK - Výskyt rastlín alebo plesní	AK1	AK1								
AL - Výskyt živočíchov	AL1	AL1								
AM - Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce pôsobenie	AM1	AM1								
AN - Slné žiarenie	-	AN2								
AP - Seizmické účinky	AP1	AP1								
AQ - Búrková činnosť	AQ1	AQ3								
AR - Pohyb vzduchu	AR1	-								
AS - Vietor	-	AS2								
AT - Snehová pokrývka	-	-								
AU - Námraza	-	-								
BA - Schopnosť osôb	BA1-3	BA1								
BB - Odpor ľudského tela	BB2	BB2								
BC - Kontakt osôb s potenciálom zeme	BC2	BC2								
BD - Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD1	BD1								
BE - Povaha spracovávaných a skladovaných látok	BE1	BE1								
CA - Stavebné materiály	CA1	CA1								
CB - Konštrukcia budovy	CB1	CB1								

Legenda miestností:

1	Vnútorne priestory
2	FVZ, bleskozvod a vonkajšie rozvody NN

6.5. Poznámka

V zmysle STN je povinnosťou prevádzkovateľa v čase skúšobnej prevádzky prostredie preveriť a v prípade potreby upraviť podľa zistených skutočností. Taktiež pri zmenách technológie, výrobného zariadenia alebo používaných látok musí byť prostredie znovu určené a prekontrolované, či elektrické zariadenie zmeneným podmienkam vyhovuje.



V Prešove, 04/2018

Autor: Ing. Zuzana Žlebčíková
Zodp. projektant: Ing. Rastislav ŽIGRAJ
Osvedčenie číslo: S2015/01335/EIC COO/EZ

<u>Vonkajšie vplyvy</u>	<u>Kód</u>	<u>Stanovené podmienky</u>	<u>Charakteristika</u>
Prostredia:			
Teplota okolia	AA5	+5°C až +40°C	Normálna
	AA6	+5°C až +60°C	Špeciálne navrhnuté zariadenie alebo vhodné usporiadanie
	AA8	-50°C až +40°C	Špeciálne navrhnuté zariadenie alebo vhodné usporiadanie
Atmosférická vlhkosť	AB5	+5°C až +40°C, rel.vlhkosť 5-85% obj., abs.vlhkosť 1-25 g/m3	Normálna
	AB6	+5°C až +60°C, rel.vlhkosť 10-100% obj., abs.vlhkosť 1-35 g/m3	Musia sa vykonať vhodné opatrenia
	AB8	-25°C až +40°C, rel.vlhkosť 15-100% obj., abs.vlhkosť 0,04-36 g/m3	Musia sa vykonať vhodné opatrenia
Nadmorská výška	AC1	< 2000 m	Normálna
Výskyt vody	AD1	Zanedbateľný	IPX0
	AD2	Voľne padajúce kvapky	IPX1 alebo IPX2
	AD4	Stiekajúca voda	IPX4
Výskyt cudzích pevných telies	AE1	Zanedbateľný	IP0X
	AE5	Stredna prašnosť	IP5X alebo IP6X
Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich telies	AF1	Zanedbateľný	normálne
	AF2	Atmosférický	Podľa podstaty látky
Mechanické namáhanie, nárazy	AG1	Mierny	Normálna
	AG2	Stredný	Bežné priemyselné alebo zosilnená ochrana
Mechanické namáhanie, vibrácie	AH1	Mierny	Normálne
	AH2	Stredný	Normálne
Výskyt rastlín alebo plesní	AK1	Bez nebezpečenstva	Normálny
Výskyt živočíchov	AL1	bez nebezpečenstva	Normálna
Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce vplyvy, resp. NF elektromagnetické javy:	- harmonické	AM1-1	Riadená hladina
	- signal.napätia	AM2-1	Riadená hladina
	- zmena amplit.U	AM3-1	Riadená hladina
	- induk. NF napätie	AM6	Bez zariadenia
	- DC prúd v AC	AM7	Bez zariadenia
	- vyžar.mag.pôľa	AM8-1	Stredná hladina
	- elektrické polia	AM9-2	Stredná hladina
Slnčné žiarenie	AN2	Stredné	Normálne
Seizmické účinky	AP1	Zanedbateľné	Musia sa vykonať vhodné opatrenia
Búrková činnosť	AQ1	Zanedbateľné	Normálne
	AQ2	Nepriame ohrozenie	Normálne
Pohyb vzduchu	AR1	pomalý	Podľa oddielu 443 IEC 60364
Vietor	AS1	Malý (C33do 20m/s)	Normálne
Využitie:			
Schopnosť osôb	BA1	Bežná (Laici)	Nepriístupnosť el.zariadenia, obmedzenie teploty prístupných povrchov
	BA2	Deti	Nepriístupnosť el.zariadenia, obmedzenie teploty prístupných povrchov
	BA3	Postihnutí	Nepriístupnosť el.zariadenia, obmedzenie teploty prístupných povrchov
	BA4	Poučené osoby	Prístup len oprávnené osoby
Odpor ľudského tela	BB1	Veľký	Suché podmienky
	BB2	Normálny	Normálne podmienky
	BB3	Malý	Vlhké podmienky
Dotyk osôb s potenciálom zeme	BC1	Žiadny	
	BC2	Zriedkavý	
	BC3	Častý	
Podmienky evakuácie v prípade nebezpečenstva	BD1	Malá hustota osôb / ľahký únik	
Povaha spracovávaných a skladovaných látok	BE2	Nebezpečenstvo požiaru	
Konštrukcia:			
Stavebné materiály	CA1	Nehorľavé	Normálna
Konštrukcia budovy	CB1	Zanedbateľné nebezpečenstvo	Normálna

7. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození v zmysle § 4 ods.1 zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov

Pri správnej montáži EZ, pri uplatnení platných legislatívnych a technických predpisov v oblasti ochrany zdravia pri práci na elektrických zariadeniach, pri uplatnení platných bezpečnostných a technologických postupov, návodov na montáž a obsluhu nevzniknú neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia v zmysle hore uvedeného zákona. Zoznam neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo/ ohrozenie/ stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Popis ohrozenia	Návrh ochranných opatrení
Mechanizované náradie elektrické, pneumatické všeobecne	Porezanie rotujúcim nástrojom	* porezanie rotujúcim nástrojom (brúsiacim, rezacím kotúčom), pri styku ruky s nástrojom napríklad pri nežiaducom uvedení do chodu;	Oboznámenie s návodom na obsluhu pracovného prostriedku, pridelenie a používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov
Úraz elektrickým prúdom na zariadeniach nn, vn	Úraz el. prúdom pri činnosti na vzdušných vedeniach	* dotyk, alebo priblíženie k vedeniam nízkého a vysokého napätia pri neoprávnenom pohybe osôb na stožiaroch vedenia, dotyk, alebo priblíženie osôb a zariadení pri pohybe pod vedeniami, dotyk so spadnutým vedením, úraz spôsobený tzv. krokovým napätím na zemi od spadnutých vedení;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád predmetu z výšky	* pád predmetu a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (náradie, montážny materiál a pod.); * pád úmyselne zhadzovaného demontovaného materiálu alebo jednotlivých predmetov z výšky; * náhodný pád materiálu z montážnej plošiny;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca pri výstupe a zostupe	* pád zamestnanca pri výstupe a zostupe na montážnu plošinu a na miesta práce vo výškach;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca z vratkých konštrukcií	* pád z vratkých konštrukcií a predmetov, ktoré nie sú určené pre prácu vo výške ani k výstupom na zvýšené pracovisko;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce

Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca z výšky	<ul style="list-style-type: none"> * pád zamestnanca z výšky - z voľných nezaistených okrajov stavieb, konštrukcií a pod.; * pri práci a pohybe osôb na lešení; * pri odoberaní bremien dopravovaných el. vrátkom, žeriavom na nezaistené podlahy; * pri zhotovovaní debnenia, betónovania, oddebňovania a pod.; * pri práci a pohybe v blízkosti voľných nezaistených otvorov v obvodových stenách (balkónové dvere, loggie), u schodiskových ramien a podest, výťahových šacht, otvorov a prestupov v podlahách o veľkosti nad 25 cm (napr. pre zvislé potrubia, medzery medzi konštrukčnými prvkami podláh); * pri natieračských prácach najrôznejších konštrukcií a zariadení vo výške; * pri šplhaní a vystupovaní po konštrukčných prvkoch stavby, po konštrukcii lešenia; * pri montáži a demontáži lešenia, pri zrútení lešenia, prevrátení nekotveného a pojazdného lešenia; 	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Stavenisko - pracovisko, podlahy a komunikácie – pohyb osôb	Pád osoby do hĺbky	* pád do hĺbky (do výkopov, priehlbín, pošmyknutie pri chôdzi po svahoch a pod.);	Používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Stavenisko - pracovisko, podlahy a komunikácie – pohyb osôb	Pád osoby na rovine	<ul style="list-style-type: none"> * pád, narazenie rôznych častí tela po následnom páde v priestoroch staveniska, podvrtnutie nohy pri chôdzi osôb po staveniskových komunikáciách a podlahách, pracov. schodíkoch, rampách, vyrovnávacích mostíkoch, lávkach, plošinách a iných pomocných pracovných podlahách; * pošmyknutie pri chôdzi po teréne, zablatených, zasnežených a namrznutých komunikáciách a na vonkajších staveniskových priestoroch; 	Používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Bremená a predmety - pád z výšky	Pád predmetov z výšky	<ul style="list-style-type: none"> * pád predmetov a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (nádrie, montážny materiál a pod.); * pád úmyselne zhadzovaného demontovaného materiálu alebo jednotlivých predmetov z výšky; * náhodný pád materiálu z montážnej plošiny; 	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Výstupy a zostupy	Pád zamestnanca pri výstupe a zostupe	* pád zamestnanca pri výstupe a zostupe na zvýšené miesta práce;	Používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Zváranie	Ohrozenie zvárača splodinami	* ohrozovanie zvárača pri vdychovaní škodlivín vznikajúcich pri zváraní – pôsobenie aerosólov, prachov, dymu;	Každé pracovisko musí byť vybavené ručnými hasiacimi prístrojmi alebo inými hasiacimi prostriedkami určeného druhu a v určenom množstve; Odborná spôsobilosť, používanie OOPP dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Zváranie el.oblúkom	Popálenie zvárača	<ul style="list-style-type: none"> * popálenie o horúce povrchy; * popálenie rôznych častí tela rozstaveným kováčstvom, rozstrekom strusky apod.; 	Každé pracovisko musí byť vybavené ručnými hasiacimi prístrojmi alebo inými hasiacimi prostriedkami určeného druhu a v určenom množstve; Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce

Ručná manipulácia	Pád bremena na dolné a horné končatiny	* pád bremena na dolné a horné končatiny, narazenie bremenom; * pomliaždenie a narazenie rúk a nôh pri vyšmyknutí a vykľznutí bremena z ruky;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Motorové vozidlá	Dopravné nehody - zasiahnutie osoby materiálom po otvorení bočníc - náraz vozidla na prekážku - zídenie vozidla	* kontakt vozidla s osobou, s iným vozidlom alebo pevnou prekážkou - dopravné nehody: - zrážka vozidiel (čelná, z boku, zozadu) - náraz vozidla na prekážku - prevrátenie vozidla - zídenie vozidla mimo vozovku - nájazd, prejedenie, zachytenie, prirazenie a zrazenie osoby vozidlom - prirazenie alebo pritlačenie osoby vozidlom k časti stavby či inej pevnej konštrukcii; * zasiahnutie pracovníka materiálom a predmetmi pri otváraní bočníc a zadného čela; * zranenie pracovníka materiálom spadnutým z korby (ložnej plochy) vozidla; * náraz vozidla na prekážku, prevrátenie vozidla; * nežiaduce samovoľné rozbehnutie;	Odborná spôsobilosť na vedenie motorových vozidiel a stavebných strojov, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Nebezpečné otvory a jamy	Prepadnutie osoby	* pády osôb do priehlbni, šacht, kanálov, otvorov, jám a pod.; * prepadnutie nedostatočne pevnými a únosnými poklopmi a prikrytím otvorov; * prepadnutie cez neúnosné prvky a konštrukcie umiestnené na priechodných plochách staveniska;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Výkopy – vykonávanie pažení	Deformácie, zrútenie paženia zavalenie a udusenie osoby vo výkope	* deformácie, zrútenie paženia a následné zavalenie a udusenie zamestnancov vo výkopoch; * poškodenie častí paženia a strata jeho funkcie; * zavalenie, zasypanie a udusenie zamestnancov pri vstupe a práci vo výkopoch;	Odborná spôsobilosť osôb vykonávajúcich paženie, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Inžinierske siete na stavenisku (križovatky, súběhy s objektom výstavby, elektrina, plyn, horľavé látky, voda, teplo)	Ohrozenie zdravia a bezpečnosti pracovníka vykonávajúceho prácu v blízkosti inžinierskych sietí	*poškodenie inžinierskych sietí a z toho vyplývajúcej ohrozenia zamestnanca;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce, dodržiavanie požiadaviek správcov inžinierskych sietí (v stanoviskách k stavbám, v legislatíve, normách atď.)
Statika objektov súvisiacich s výstavbou	Nebezpečenstvo zrútenia pri montáži	*pád zamestnanca z výšky; pád predmetov a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (nástroje, montážny materiál a pod.);	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Profil terénu a prekážky ktoré zasahujú do priestoru výstavby	Nebezpečenstvo pri montážnych prácach	*pád zamestnanca z výšky;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Pohyb cudzích osôb a mechanizmov v priestore výstavby	Ohrozenie cudzích osôb počas výstavby	*pád osôb z výšky; pád predmetu z výšky;	Zabezpečenie a označenie staveniska, vyznačenie bezpečných trás pohybu v miestach dotknutých stavebnými úpravami

Poznámka:**Výkopy**

Kopáním výkopov, odstraňovaním zeminy sa narušuje pôvodný rovnovážny stav zeminy, dochádza k ťahovým a šmykovým silám v obnažených stenách výkopu, ktoré je nutné nahradiť umelo, inak by došlo ku zrúteniu steny. K poruche stability zeminy vedie všetko, čo zvyšuje napätie v zemine a všetko, čo znižuje pevnosť zeminy. Najdôležitejšie príčiny zvyšovania napätí : zväčšenie hĺbky výkopu, nasýtenie zeminy vodou, vodný tlak v trhlinách zeme, hmotnosť vykopanej zeminy, strojov, a pod. na povrchu pri hrane výkopu, otrasy a vibrácie vyvodzované, prevádzkou strojov, vozidiel a pod. Všeobecne platí, že čím má zemina väčší obsah vody, tým ťažšie a zložitejšie je zaistovanie stability stien a svahov v nej vytvorených.

Stavba podperných bodov

Nosné konštrukcie (stožiare, piliere a pod.) je možné mechanicky zaťažiť až po dosiahnutí mechanických vlastností novobetónovaných základov (po vytvrdnutí betónu) alebo po dostatočnom zhutnení zeminy pri ich osadzovaní priamo do zeme, resp. zaistením týchto konštrukcií kotvami alebo vzperami pre zabezpečenie ich stability. Pri opravách betónových a železobetónových konštrukcií je potrebné postupovať podľa schválených technologických postupov.