



DEHN chrání rodinný dom s fotovoltickými panelmi na streche

Popis projektu

Súkromný investor
Bratislava – Rača

Projekt a montáž
Firma Elha Komplet
Limbach

DEHN chráni

rodinný dom s fotovoltaickými panelmi na streche



Úvod

Fotovoltaické (FV) systémy na strechách rodinných domov sú čoraz populárnejšie a žiadanejšie. Umožňujú vyrábať vlastnú elektrinu a znižovať náklady na energiu. Súčasne však tieto systémy predstavujú určité technické riziká, predovšetkým v súvislosti s údermi blesku a prepätiami. V tomto referenčnom materiáli vysvetlíme základné princípy, ktoré je potrebné dodržať, aby bol fotovoltaický systém a zariadenia v objekte spoľahlivo chránené. V materiáli je opísaný podrobný postup, ktorý bol použitý pri navrhovaní a realizácii účinných opatrení na ochranu pred účinkami blesku na konkrétnom rodinnom dome v Bratislave.

Majiteľ objektu oslovil špecialistu na problematiku ochrany pred bleskom, nakoľko si bol vedomý, že prirodzené atmosférické vplyvy, predovšetkým blesky, predstavujú riziko pre jeho elektroinštaláciu a FV systémy. FV systémy sú obzvlášť zraniteľné, pretože sa nachádzajú na streche, teda v najvyššom bode objektu, obsahujú rozsiahle kovové konštrukcie a vodiče. Prepätie a bleskový prúd sa môžu šíriť do celého domu cez elektrický rozvod. Uvedomil si, že úder blesku môže spôsobiť poškodenie panelov, meniča či batérie, zničenie spotrebičov v dome (TV, chladnička, router...), vznik požiaru a riziko pre osoby.

Prvým krokom pri návrhu a realizácii ochranných opatrení bolo zmeranie objektu, vypracovanie výpočtu rizika podľa STN EN IEC 62305-2 a potom nasledoval samotný technický návrh a špecifikácia pracovných postupov a potrebných komponentov pre systém LPS.

Rodinný dom má šikmú strechu s vikiermi a je k nemu pristavená zimná záhrada. FV panely sú umiestnené pod vikiermi na juhozápadnej strane a na streche zimnej záhrady na juhovýchodnej strane.

Výpočet rizika:

Na výpočet rizika a definovanie ochranných opatrení použila projektantka výpočtový softvér DEHNsupport od firmy DEHN. Výpočet potvrdil, že je potrebné zriadiť **systém ochrany pred bleskom (LPS)** a zároveň inštalovať **prepäťové ochrany (SPD)**, vrátane ochrany dátových vedení. Pre tento konkrétny objekt to je **úroveň ochrany LPL III**.

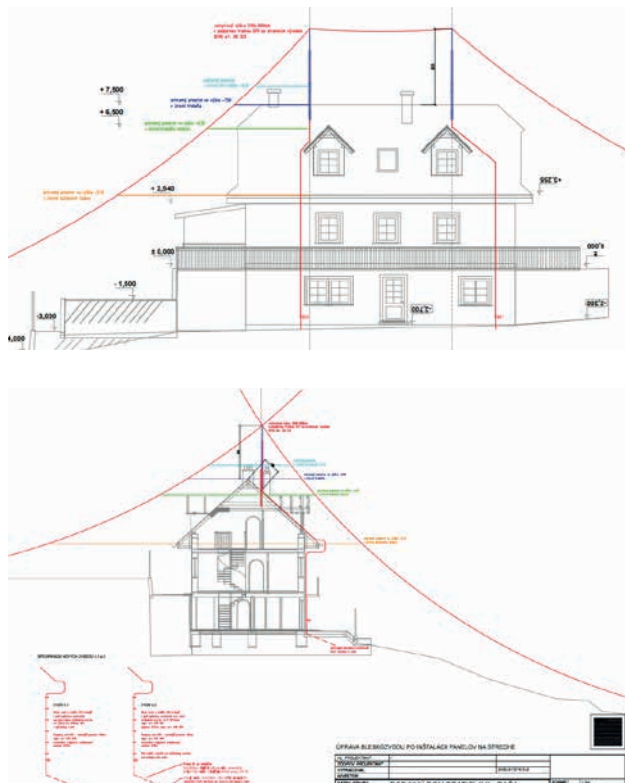
Návrh vonkajšej ochrany - LPS podľa STN EN IEC 62305-3

V ďalšom kroku projektantka pristúpila k návrhu **vonkajšej ochrany - tzv. LPS (Lightning Protection System)**. Ten sa skladá zo zachytávacej sústavy, zvodov, uzemnenia a dôkladného vyrovnania potenciálov.

Zachytávacia sústava

Projektantka podľa normy **STN EN IEC 62305-3**, článok 5.3, použila najpresnejšiu metódu - metódu valivej gule.

Pre túto strechu bola výpočtom rizika zadefinovaná a použitá trieda LPL III (valivá guľa $R = 45\text{ m}$). Pre tento objekt je to najpresnejšia metóda, keďže strecha je relatívne členitá a celý objekt a FV panely musia byť v ochrannom priestore zachytávacej sústavy.



Projektantka umiestnila dve zachytávacie tyče na podporných rúrach GFK/AL Art.Nr. 105325 v blízkosti hrebeňa strechy tak, aby celá strecha a všetky panely boli v ochrannom priestore zachytávacej sústavy a zároveň bola dodržaná separačná (dostatočná) vzdialenosť „s“ od kovových častí objektu a vodivých častí FV systému (STN EN 62305-3, článok 6.3.2). Nosné rúry GFK/AL sú uchytené o ďalšiu nosnú trubicu, ktorá prechádza cez krytinu strechy a mechanicky je uchytená o konštrukciu krovu strechy.



DEHN chráni

rodinný dom s fotovoltaickými panelmi na streche



Na výpočet potrebnej dostatočnej vzdialenosti použila projektantka profesionálny softvér „Distance Tool“ od firmy DEHN.

Ako sú riešené vedenia zvodov

Nakoľko sa na objekte jedná o inštaláciu oddialeného bleskozvodu, aby sa zabránilo nebezpečnému iskreniu a následnému toku bleskového prúdu cez konštrukciu budovy, projektantka navrhla vyhotovenie zvodov z vodiča s vysokonapäťovou izoláciou od výrobcu DEHN. Ku každej zachytávacej tyči na podpornej rúrke GFK/Al je pripojený jeden vodič HVI long® Art.Nr.819131tak, ako to pri oddialených zvodoch dovoľuje norma STN EN 62305-3. Maximálna dĺžka vedenia jedného zvodu z jednej zachytávacej tyče vyhotoveného z vodiča HVI long® pre LPS III je podľa odporúčania výrobcu 18,5 m. V tomto konkrétnom prípade táto dĺžka vodiča zvodu nebola prekročená a vodič HVI long® bol nainštalovaný správne. Zvody sú na ploche strechy uchytané nerezovými držiakmi vedenia Art.Nr. 202829 a v zvislej časti steny objektu o fasádu budovy podperami DEHNhold Art.Nr. 275252 v predpísaných rozstupoch maximálne vo vzdialenosti 1 m od seba. Obr. 6457. Cez skúšobné svorky sú pripojené k uzemňovacej sústave pomocou vodiča FeZn s PVC Art.Nr. 800110 plášťom, ktorý ho chráni proti korózii.



Uzemňovacia sústava

Nakoľko sa jednalo o existujúci objekt, ktorý bol doplnený o FV zariadenie a tepelné solárne kolektory, na objekte existoval starý pôvodný bleskozvod a už mal zrealizované 4 vertikálne uzemňovače Typ A. Pri zriaďovaní nového oddialeného bleskozvodu projektantka navrhla novú obvodovú uzemňovaciu sústavu Typ B okolo celého domu, ku ktorej sa pripojili aj pôvodné tyčové vertikálne uzemňovače. Týmto dosiahla, že obidva zvody zo zachytávacích tyčí sú pripojené k jednému potenciálu. Pri využití len pôvodných vertikálnych uzemňovačov Typ A by bol každý uzemňovač na inom potenciáli. Ich pôvodné umiestnenie tiež nevyhovovalo novému umiestneniu zvodov. Týmto opatrením a vybudovaním novej uzemňovacej sústavy sa dosiało zvýšenie kvality technického riešenia a splnila požiadavku článku 5.5.3 z STN EN 62305-3.

Vyrovnanie potenciálov v objekte

Jedným z najpodceňovanejších bodov pri návrhoch LPS je **vyrovnanie potenciálov**. V tomto objekte však bolo dôsledne riešené v súlade s článkom **6.1 STN EN IEC 62305-3** a článkami **4.3 a 5.3 STN EN IEC 62305-4**.

Hlavná prípojnica vyrovnania potenciálov

V technickej miestnosti v suteréne bola navrhnutá a inštalovaná hlavná prípojnica vyrovnania potenciálov v objekte. K obvodovej uzemňovacej sústave je pripojená vedením pod úroveň terénu prechádzajúcim cez stenu do vnútorných priestorov objektu. K tejto prípojnici je pripojená kostra meniča, rozvádzač AC a DC, kovové potrubia, technické zariadenia v suteréne a ochranný vodič PE. Na pripojenie nosných konštrukcií FV panelov sú využité pôvodné vedenia starého bleskozvodu z vodiča AlMgSi, ktoré sú pripojené k novému obvodovému uzemňovaču. Po týchto vedeniach teda netečie bleskový prúd zo zásahu bleskom. Holé vedenia na streche objektu teda zmenili účel svojho použitia a zjednodušili realizáciu nového návrhu.

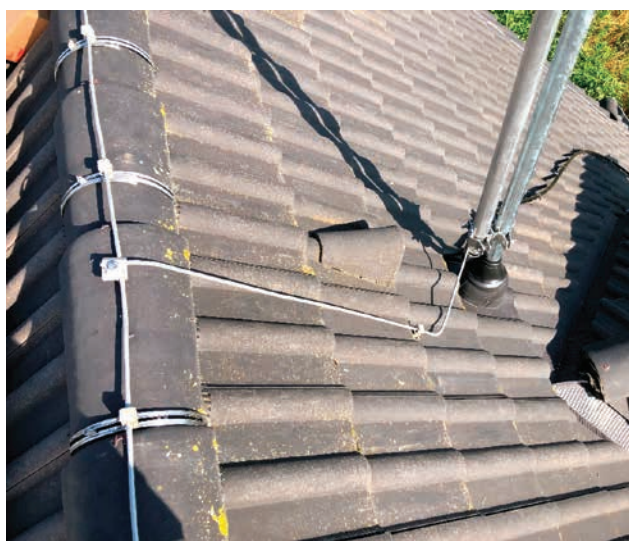


DEHN chráni

rodinný dom s fotovoltaickými panelmi na streche



Na ploche strechy sú tieto vedenia uchytené podperou vedenia DEHNSnap Art.Nr.204170. Tieto vedenia boli využité aj na pripojenie na vyrovnanie potenciálov na kovových častiach nosných rúrok GFK/Al, ktoré svojím vnútorným technickým riešením zabezpečujú pripojenie polovodivej vrstvy na vodiči HVI long® k vyrovnaniu potenciálov. Pripojením tejto vrstvy k vyrovnaniu potenciálov je zabezpečené správne vyhotovenie oblasti koncovky vo vrchnej časti vodiča HVI long®.



Vyrovnanie potenciálov na vedeniach siete NN, ktorá vstupuje do budovy, je realizované kombinovaným zvodičom bleskového prúdu Typ 1+2 „DEHNventil TNC 255“, Art.Nr. 951300 s vysokou zvodovou schopnosťou. Až 25 kA na žilu, 100 kA celkovo. Tento zvodič v prípade zásahu blesku do niektorej zo zachytávacích tyčí na objekte pripojí k jednému potenciálu aj všetky žily vedenia siete NN.



Vyrovnanie potenciálov je potrebné zabezpečiť aj pre indukované napätia na vedenia jednosmerného prúdu od FV panelov na streche, ktoré sú v ochrannom priestore zachytávacích tyčí. Teda v zóne LPZ 1. Toto je zabezpečené inštaláciou zvodičov prepätia na vedeniach DC pred vstupom do meniča AC/DC. Týmto ochranným opatrením je ochránená vstupná časť meniča na strane DC.

DEHN chráni

rodinný dom s fotovoltickými panelmi na streche



Výhody použitých komponentov

- ➔ V dokumentácii bola uvedená aj technická výhoda použitia zariadení **DEHN**:
- ➔ **Vysoká životnosť SPD typu 1+2** - testované na prúdy do 100 kA.
- ➔ **Modulárna konštrukcia** - výmena vložky bez odpojenia vedenia.
- ➔ **Integrovaná signalizácia poruchy** (optická).
- ➔ **Vysoká spoľahlivosť izolačných vodičov HVI long®** - eliminácia potreby výpočtu vzdialenosti „s“ v niektorých trasách, možnosť dosiahnutia optimálnej - najkratšej trasy vedení zvodov.

Záver

Projekt ochrany fotovoltickej elektrárne na streche rodinného domu bol navrhnutý a zrealizovaný v súlade so všetkými štyrmi časťami normy STN EN IEC 62305. Využitím kvalitných a overených komponentov od svetového lídra v problematike ochrany pred bleskom značky DEHN sa dosiahla vysoká miera spoľahlivosti a jednoduchá údržba.

Tento postupný popis slúži ako referenčný materiál pre ďalších projektantov, aby mali v rukách konkrétny, overený a praxou preverený vzor, ktorý ich povedie od prvého zamerania objektu až po finálne odovzdanie kompletne chránenej FVE.

Takýto profesionálny prístup investora k problematike ochrany pred účinkami blesku je potrebné vyzdvihnúť, nakoľko svedčí o jeho zodpovednom prístupe k ochrane vlastného majetku a záleží mu na spoľahlivej prevádzke

FV technológie. Výpadky a poruchy elektrických zariadení počas búrok by výrazne ovplyvňovali spoľahlivosť a bezpečnosť nainštalovanej FV technológie. Týmto opatreniami výrazne znížil riziko požiaru objektu pri zásahu blesku na tolerovateľnú úroveň. Pri priamom zásahu do budovy by bola ohrozená aj bezpečnosť osôb v objekte rodinného domu.

Firma DEHN SE ďakuje investorovi za prejavenú dôveru, tiež za možnosť verejnej prezentácie riešenia a praje mu veľa bezproblémových prevádzkových hodín FV technológie aj počas búrok.

Projektantke špecialistke na ochranu pred účinkami blesku ďakuje za profesionálny prístup a návrh spoľahlivého a funkčného technického riešenia.

Nemalú zásluhu na kvalite technického riešenia má aj kvalita montáže. Za tú ďakujeme firme Elha Komplet Limbach.

DEHN s.r.o.
Pod Višňovkou 1661/33
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880
E-mail: info@dehn.cz
www.dehn.cz