

Špecifická ochrana pred bleskom zariadeniami ESEAT

Yannick Hénaff

ILPA

17, rue de l'Amiral Hamelin,
75783 Paris Cedex 16 France

www.intlpa.org

Supelec 89 Electrical engineering School

email: yhenaff@sicamegroup.com

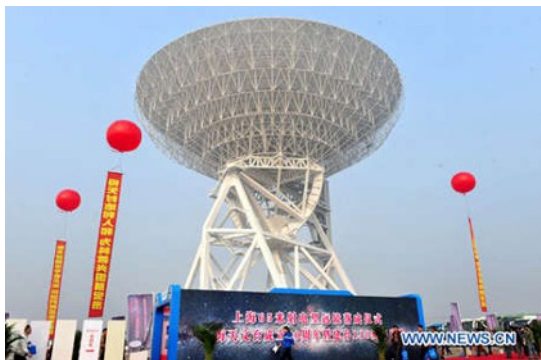
Abstrakt - Tento dokument má za cieľ predstaviť konkrétne zariadenia na ochranu pred bleskom, v ktorých sa preukázalo, že využitie technológie ESEAT (Air Terminal Terminal Early Streamer) je prínosom.

Vo väčšine predložených prípadov sa preukáže, že ESEAT bolo jediným rozumným riešením na ochranu takejto budovy alebo stavby vzhľadom na to, že sa mali pokryť buď široké vonkajšie plochy, alebo je veľmi ťažké chrániť štruktúru, ktorá sa má chrániť kvôli jej veľkosti mrežovou zbernou sústavou. Cieľom tohto príspevku je ukázať, kedy je systém ESEAT jedinečným / cenovo dostupným riešením poskytujúcim požadovanú ochranu v závislosti od určeného typu inštalácie.

Kľúčové slová - ESEAT, vonkajšie územia, historické pamiatky

I. SHANGHAI 65m RÁDIOVÝ TELESKOP

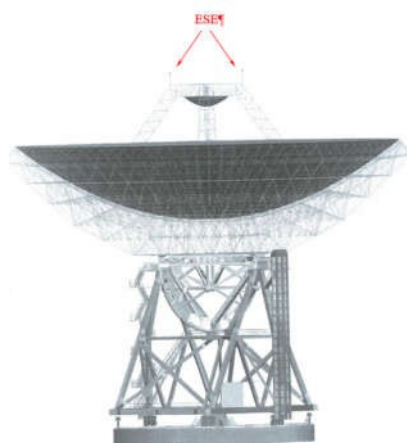
The radio telescope is located in Shanghai / Song Jiang district, China.



Obr.1. Shanghai Mont Sheshan rádioteleskop

Cieľom LPS je chrániť rádioteleskopy a príbahlé budovy, ktoré sú nainštalované všade okolo. Rádioteleskop v Sanghaji je veľmi citlivé zariadenie a riešenie s dvomi ESE umožňuje:

- ✓ chrániť všetky susediace technické budovy,
- ✓ chrániť rádioteleskop, keď sa otáča okolo svojej osi



Obr.2. Shanghai Mont Sheshan rádioteleskop s ochranou ESE

Navyše, podľa GB50057-94 (tento projekt bol navrhnutý v roku 2010, takže štandardom bola verzia z roku 1995), ochranný polomer normálnych tyčových zachytávačov typu Franklin je 26 m, ak výška inštalácie dosiahne 15 m. Vzhľadom na požadovaný ochranný povrch rádioteleskopu je nepochybné, že použitie tyčí E.S.E je najlepším riešením na zníženie množstva tyčí, čo je dôležité, aby sa zabránilo rušeniu signálu.

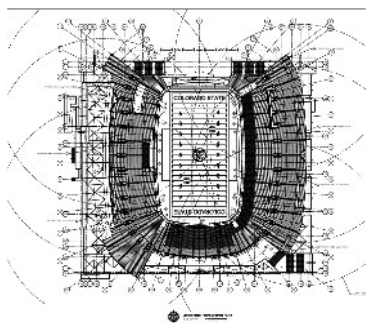
II. ŠTADIÓN COLORADO STATE UNIVERSITY

Štadión je nachádza vo Fort Collins, Colorado USA.

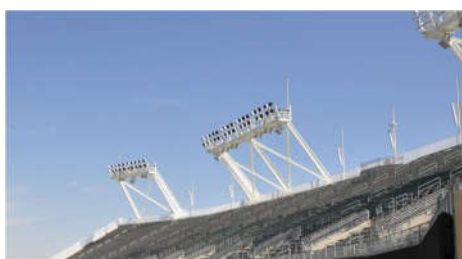


Obr.3. Štadión Colorado State University

Ochrana pred bleskom na otvorenom priestranstve ako štadión je veľmi špecifická úloha, ktorú je možné dosiahnuť iba pomocou technológie ESEAT, ak chcete chrániť nielen tribúnu štadióna, ale aj plochu. 4ks ESEAT sú osadené na hornej streche arény s polomermi ochrany na celé pole, ako je zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obr.4. Štadión Colorado State University – zakreslené polomery ochrany



III. NEMOCNICA PK, LAHORE, PAKISTAN

Nemocnica sa nachádza v meste Lahore, Pakistan.



Obr.5. Nemocnica PKLI - Lahore

Požiadavkou zákazníka bolo chrániť nielen tri budovy, ale aj záhrady, ktoré sa nachádzajú na streche objektu. Takže sme čelili otvorenému priestoru na vrchole stavby! Žiadne iné technické riešenie neumožňuje realizovať takúto ochranu.

Na strechu každej budovy bol nainštalovaný jeden ESE so stožiarom 6 m, ktorý prevyšoval stromy. Boli tu riešené 2 zvodové vedenia ukončené v zemných inšpekčných šachtách pre každú z 3 chránených budov...

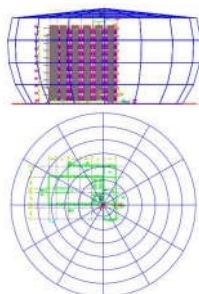


Fig.6. Nemocnica Lahore – polomery ochrany

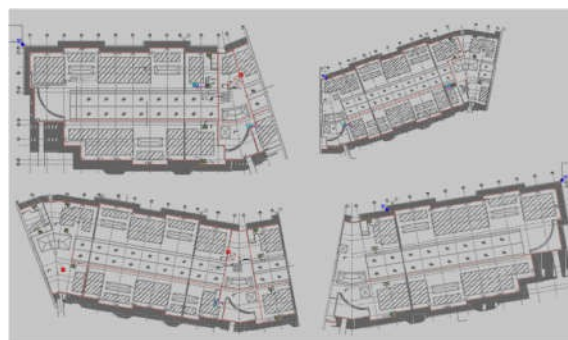
IV. Kancelária Spojených národov v Nairobi (UNON)

Veža sa nachádza v Nairobi, Keňa.



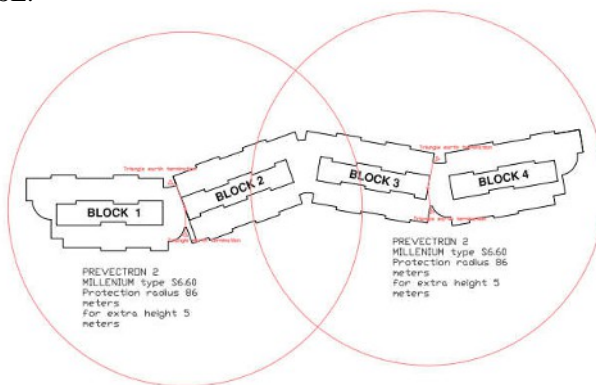
Obr.7. Kancelária Spojených národov - Nairobi

Na takúto budovu nebolo ľahké inštalovať a udržiavať konvenčnú ochranu pred bleskom. Mali byť chránené štyri poschodové budovy so solárnymi panelmi na streche. Pôvodný dizajn bol bežný konvenčný systém ochrany pred bleskom. Bol osem zachytávačov vr. zvodov. Medená páska mala byť vedená dookola atiky a do stredu strechy, ako je to znázornené na výkrese. Bolo tam 8ks zemných inšpekčných šacht.



Obr.8. Kancelária Spojených národov - Nairobi – pôvodný návrh

Podľa výkresu nebol priestor na vedenie medenej pásky po atike strechy. Na veže vedľa budov boli nainštalované dva izolované systémy ESE. K dispozícii sú 2 zvodov pre každý ESE.



Obr.9. Kancelária Spojených národov - Nairobi - ESEAT návrh s ochrannými polomermi.

Toto riešenie bolo oveľa jednoduchšie chrániť budovu a splniť požiadavku zákazníka mať solárne panely na strechách a minimalizovať počet zvodov okolo budovy.

V. MEŠITA DJAMAA EL DJAZAIR, ALŽÍRSKO

Mešita Djamaa el Djazair sa nachádza v meste Alger, Alžírsko. Je to 3. najväčšia mešita na svete a najväčšia v Afrike. Minaret je vysoký 270m a má kapacitu 120 000 návštevníkov s parkoviskom pre 6000 áut.



Obr.10. Mešita Djamaa el Djazair



Pôvodný dizajn bol založený na izolovanej mrežovej kletke s izolovaným káblom.

Z dôvodu potreby chrániť široké otvorené priestranstvá (vonkajšie modlitebné priestory pre veriacich, parkovanie atď.) a kvôli architektonickej túžbe majiteľa vyhnúť sa káblu a viacerým tyčiam na širokej kupole, musela byť navrhnutá alternatíva.

Dvadsať ESEAT bolo úspešne nainštalovaných so zvodmi a uzemnením. Počet ESEAT v hlavnej budove bol zvýšený skutočnosťou, že architekt nechcel, aby sa boli zachytávače vysoko nad budovou.

Jeden z týchto zariadení ESEAT vrátane zariadenia na detekciu búrok a inteligentného merača bleskov bol začlenený spolu s ozdobným polmesiacom. Polmesiac aj ESEAT boli pokryté zlatom, aby dobre zapadali do dekorácie. Minaret bol chránený 2 ESEAT upevnenými na streche a 4 pozdĺž bočnej strany konštrukcie. Pri pôvodnom návrhu by kupola vyzerala ako ježko, ktorý nebol pre moslimskú radu prijateľný.

VI. MASOVÉ CELEBROVANIE PÁPEŽA FRANTIŠKA V MEXIKU

Táto špecifická ochrana pred bleskom bola navrhnutá pre návštevu pápeža Františka v Mexiku v roku 2016. Dve miesta (San Cristobal de las Casas a Tuxtla Gutiérrez v Chiapas), kde pápež František počas svojej návštevy vykonával omše, boli chránené pred bleskom.



Obr.11. Celebrácia Papeža Františka v Mexiku

To vyvolalo problém dočasného riadenia udalostí: Ako chrániť takú kritickú udalosť výnimočným davom (viac ako 1 milión veriacich sa zúčastnil omše) počas krátkeho časového obdobia? Špecifikáciu mohlo splniť iba riešenie ESEAT. Spoľahlivá ochrana, ľahká inštalácia v krátkom čase ... a nákladovo efektívne riešenie. Účinným doplnkom by mohlo byť priradenie ochrany k zariadeniu na detekciu búrok.

VII. PLÁVAJÚCI SKLAD PRODUKCIE V NIGÉRII

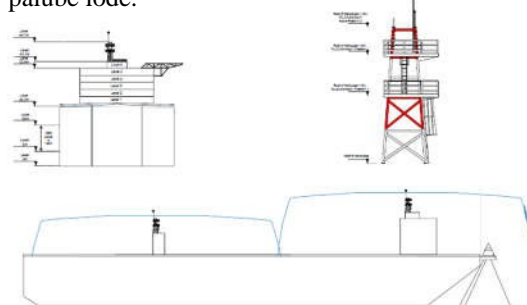
Lod' Floating Storage Production Unity (FSO Unity) je námorná obslužná loď (skladovanie ropy), ktorá sa nachádza v atlantickom oceáne pri pobreží Nigérie.

Plavidlo je spojené s ropným poľom cez ropovod dĺžky 38 km.



Obr.12. FSO unity

Ochrana pred bleskom tohto veľmi špecifického miesta sa dosiahne pomocou 2 ESEAT priamo inštalovaných na vrchole telekomunikačnej veže a na vrchole vyvýšenej konštrukcie na zadnej palube lode.



Obr.13. Ochrana pred bleskom – bočný pohľad

Technológia ESE skutočne umožňuje chrániť telekomunikačnú vežu, vybavenie veže, heliport a veľkú časť otvoreného priestoru platformy. Túto globálnu ochranu je možné dosiahnuť iba pomocou technológie ESE.

VIII. VEŽA MILAD V TEHERÁNE

Veža sa nachádza v Teheráne, Irán.



Obr.14. Pohľad na vežu Milad - Teherán

Táto výšková konštrukcia je 435 m vysoká a ochrana proti blesku bola navrhnutá po dokončení stavby.

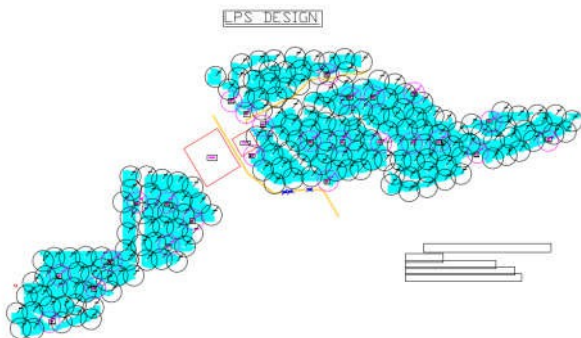


Prijatým riešením bola ochrana niekoľkými ESEAT pozdĺž boku veže a na vrchu konštrukcie. Náklady zabránili implementácii akéhokoľvek iného typu ochrany.

Obr.15. Veža Milad - Teherán

IX. FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁREŇ 250 MW

Fotovoltaická elektráreň s výkonom 250 MW sa nachádza v Rewa Madhya Pradesh v Indii. Rozprestiera sa na povrchu 700 ha. Na ochranu celého povrchu bolo potrebných 202 jednotiek 60 μ s ESEAT.



Obr.16. Fotovoltaická elektráreň Rewa – situácia ochrany pred bleskom

Vzhľadom na veľkosť projektu by inštalácia konvenčného systému:

- Znížila zisk zvýšením doby návratnosti vzhľadom na skutočnosť, že počet tyčí, ktoré sa majú nainštalovať do

pasívne riešenie vytvorí tieň, ktoré by znížili účinnosť solárnych modulov.

- Zvýšenie nákladov na ochranu pred bleskom. Vzhľadom na skutočnosť, že neizolovaný systém vyžadoval aspoň jeden zvodový vodič založený na IEC 62305, náklady by boli oveľa vyššie ako v rámci ESEAT.

X. LA GRANJA PALACIO, SEGOVIA, ŠPANIELSKO

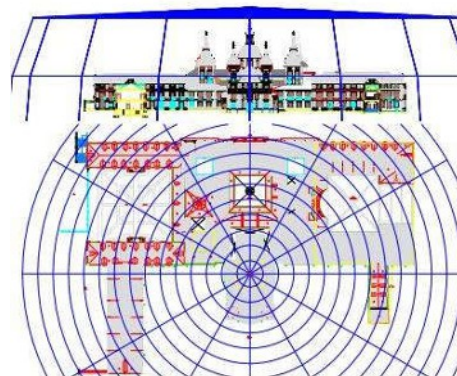
Veľký palác sa nachádza v Segovii, v tesnej blízkosti Madridu.



Obr.17. La Granja Palacio Segovia

Palác je vysoko navštevovaná turistická stavba s veľkými záhradami a niekoľkými vnútornými nádvoriami. Kľúčovým bodom je ochrana nielen samotného paláca, ale aj početných otvorených oblastí, kam putujú turisti.

Iba jeden ESEAT stačil na ochranu celého paláca a časti okolia. Alternatívou založenou na mrežovej sústave by bolo veľmi nákladné, náročné na inštaláciu, príliš viditeľné z hľadiska architektonickej a nechránené by boli otvorené plochy.



XI. SOLÁRNA FARMA V ČÍNE

Fotovoltaická elektrárň Yun nan shi lin sa nachádza v Shi Lin v provincii Yunnan v Číne.

Táto 100 MW elektrárň prechádza takmer 60 búrlivými dňami ročne.



Obr.18. Yun nan shi lin Solar Farm

Požiadavkou vlastníka farmy bolo splniť požiadavku na ochranu pred bleskom a zároveň sa vyhnúť zníženiu účinnosti solárnych panelov v dôsledku tieňa z akýchkoľvek bleskozvodov. Inovatívne riešenie bolo vyvinuté tak, že ESEAT bol inštalovaný na zdvíhateľných stožiaroch a spojený so zariadením Stormdetec. Keď na miesto príde búrka, ESEAT stúpa, čím sa zvyšuje teleskopický stožiar a chráni solárne panely ...



Obr.19. Yun nan shi lin Solar Farm – teleskopický stožiar

XII. ČISTIAREŇ ODPADOVÝCH VÔD, ŠPANIELSKO

Čistiareň vody Consorci Aigües Tarragona sa nachádza v L'Ampolla, Catalunya, Španielsko.

Čistiarene odpadových vôd sú obvykle usadené v širokom okolí, kde máte neustále pracovníkov a vďaka

objemu vody, ktorá v týchto oblastiach existuje, sú preferenčnými nárazovými bodmi pre zásahy bleskov. Z dôvodu požiadavky ochrany ľudí na otvorených priestranstvách by preto nebol vhodný pasívny systém ochrany.



Obr.20. Consorci Aigües Tarragona, Čistička odpadových vôd

Bolo nainštalovaných 7 jednotiek ESEAT na pokrytie tejto oblasti vr. príslušných zvodov a zemných inšpekčných šacht.

XIII. ZÁVER

Ak sa majú chrániť široké otvorené priestranstvá, keď sa vyskytnú obmedzenia architektúry, keď nie je stavba trvalá alebo ak sú náklady veľmi vysoké, vzdušný terminál včasnej emisie výbojov sa ukazuje jediným rozumným riešením, ak existuje.

Táto technológia umožňuje chrániť stavby, ktoré by nemali inak prístup k ochrane.

Aby bola inštalácia účinná, musí sa samozrejme vykonať podľa noriem (NFC 17-102, UNE 21186, atď.).

Ďakujeme firmám Franklin France, Duval Messien, Indelec, Cirprotec, Aplicaciones Tecnológicas a France Paratonnerre za poskytnuté údaje týkajúce sa týchto konkrétnych inštaláčnych projektov.