

Objednatel:

VV&J, s.r.o.
Vinařického nám. 206
375 01 Týn nad Vltavou

ODBORNÝ POSUDEK

Zpracovatel:

Ing. Stanislav Buchta
znalec
pro základní obor ekonomika, odvětví ceny a odhady nemovitostí,
pro základní obor stavebnictví, odvětví stavby obytné, průmyslové, inženýrské a
dopravní,
Štefanikova 550
664 34 Kuřim
IČO : 14670135
DIČ : CZ5704231313



Ing. Stanislav Buchta
znalecká a inženýrská činnost
v oboru ekonomika a stavebnictví
Štefanikova 550, 664 34 Kuřim
IČ: 146 70 135, DIČ: CZ5704231313
mob.: 602765945, e-mail: buchta.stanislav@seznam.cz

Odborný posudek obsahuje včetně titulního listu ³⁸... stran A4, z toho ¹... stran A4 příloh a předává se v 6 vyhotoveních.

V Brně 9.8.2010

A. ÚVOD

A.1 Účel odborného posudku

Odborný posudek byl vypracován na základě písemné objednávky firmy VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou.

Úkolem znalce bylo:

Vypracování odborného posouzení, zda navržený konstrukční systém fotovoltaické elektrárny (FVE – Vranovská Ves), navržený firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, vyhovuje požadavkům definovaným v Příloze č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – v části Nosná konstrukce, viz. dále, dle Smlouvy o dílo č. 2002/2010 ze dne 7.7. 2010, a dále zhodnocení vlivu provedené záměny spojovacího materiálu nosné konstrukce.

Dále citace viz. Příloha č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – část:

„Nosná konstrukce“

Nosná konstrukce bude stacionární, se sklonem panelů 30° - 36° vůči horizontální rovině a dostatečnou vzdáleností dolního okraje nejnižšího FV – panelu od terénu (nejméně 0,7 m), pro případ šířky řady fotovoltaických panelů na jedné konstrukci do 4,2 m. Při šířce řady FV panelů od 4,2 m do 6 m bude minimální vzdálenost dolního okraje nejnižšího FV panelu od terénu 0,8 m. Provedení nosné konstrukce a její mechanické parametry budou součástí realizační dokumentace stavby vč. statického výpočtu. Základní podmínkou na nosnou konstrukci fotovoltaických panelů je snadná demontovatelnost po skončení životnosti FVE s minimálním množstvím nevyužitelného odpadu. Za odpad se v tomto případě nepovažují kovové konstrukce, které je možné po ukončení provozu elektrárny bez dalšího zpracování odprodat. Návrh upevnění musí zohledňovat geologické vlastnosti podloží.

Pevnost konstrukce musí být doložena statickým posudkem včetně posouzení dynamických účinků větru v dané lokalitě, upevněných kabelových tras, měničů apod.

Kvalita pozinkovaných konstrukcí bude provedena dle ČSN EN 14616. Kovové části podpěrných částí budou buď z hliníku, nerezové oceli, případně budou provedeny tak, aby vyhovovaly použití minimálně do stupně korozní agresivity C3 dle ČSN EN ISO 9223. Ošetření bude provedeno minimálně do standardu definovaného v ČSN EN ISO 14713 – „Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi-Povlaky zinku a hliníku-Směrnice“, pro stupeň korozní agresivity C3 (vnější prostředí) a tloušťka ochranných povlaků musí být provedena dle doporučení vycházející z této normy pro dobu životnosti větší než 20 let. Splnění těchto vlastností bude doloženo buď protokolem o shodě s vlastnostmi vycházejícími z výše uvedených norem, případně nezávislou zkušební laboratoří.

Veškeré šroubové spoje nosné konstrukce a šrouby používané pro upevnění fotovoltaických panelů budou z nerezové oceli.

Podpěrné konstrukce musí vyžadovat minimum obsluhy po dobu předpokládané životnosti 20 let. Podpěrná konstrukce nebude po dobu životnosti 20 let vyžadovat ochranné nátěry pro zabránění koroze. Podpěrné konstrukce nesmí vykazovat objemové změny vlivem změn vlhkosti a to ani vlivem dlouhodobého působení a za bezúdržbového provozu. Podpěrné konstrukce musí umožnit

bezporuchový provoz fotovoltaické elektrárny v podmínkách klimatu České republiky.

Systém uchycení fotovoltaických panelů musí umožňovat dotahování upevňovacích šroubů.

Objednatel požaduje, aby konstrukce, které budou ve styku se zemí a nad povrchem země, respektovaly chemické složení zeminy.

V případě použití bezrámečkových FV modulů, budou plastové, případně pryžové části uchycovacích svorek odolné UV záření dle ČSN EN ISO 4892-2, nebo ČSN EN ISO 4892-3, v obou případech vztaheno k metodě A, dle těchto norem.

A.2 Vstupní údaje pro zpracování odborného posudku

Odborné posouzení technického řešení fotovoltaické elektrárny (FVE), navrženého firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou v rámci prováděcí dokumentace, v lokalitě Vranovská Ves, označení stavby Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves, je provedeno na základě listinných podkladů poskytnutých objednatelem, viz. kap. A3 odborného posudku, dále na základě zprávy korozního inženýra RNDr. Nevěčného a informací získaných při konzultaci se zástupcem objednatele, panem Jaroslavem Pavlíčkem, dne 28.7. 2010. Znalec při svém hodnocení vycházel také z fotodokumentace obdobných typů konstrukcí, která byla pořizována pro potřeby dokumentování stávajících staveb objednatelem.

Odborný posudek je zpracován pro stav ke dni 9.8. 2010 a jeho závěrů je možné využít pouze pro účel, ke kterému byl objednán, tedy v rámci technického řešení výše uvedené fotovoltaické elektrárny (FVE), navrženého firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, v lokalitě Vranovská Ves, označení stavby Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves.

Zpracovatel neručí za předložené podklady a poskytnuté informace a nenese právní důsledky nepravých dokladů a nepravdivých informací.

Zpracovatel vychází z toho, že informace získané z předložených podkladů a poskytnutých informací jsou věrohodné a správné a nebyly tudíž z hlediska jejich přesnosti a úplnosti ověřovány.

A.3 Podklady použité při zpracování odborného posudku

A.3.1 Projektová dokumentace

Název stavby:

Projekt nosné ocelové konstrukce

Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves

Objednatel: VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou

Datum: 12. 07. 2010

projektant:

Odp. projektant: Ing. Hugo Thiel

v rozsahu:

Vranovská Ves – Seznam dokumentace

FVE Vranovská Ves – vnitřní sekce – použité průřezy (S235)

FVE Vranovská Ves – krajní sekce – použité průřezy (S235)

Vranovská Ves – vnitřní sekce – zkrácené vaznice

0 - TH-6454 rev.2 – Celková situace T S09

4 - TH-6449 – Statický výpočet nosné OK - Vranovská Ves

- 4 - TH-6449.1R – OK pod fotovoltaické panely (S235) - vnitřní řady
- 4 - TH-6449.3 – Schéma OK pod FV panely - vnitřní řady (formát A2)
- 4 - TH-6449.2R – OK pod fotovoltaické panely (S235) - krajní řady
- 4 - TH-6449.4 – Schéma OK pod FV panely - krajní řady (formát A2)

A.3.2 Předpis osazení zemních pilot Oblast TS09

Akce: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves
Objednatel: VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou
Datum: 16. 07. 2010
projektant:
Odp. projektant: Ing. Hugo Thiel

A.3.3 Zpráva č. 20100731.2

Věc: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce.

Akce: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves
Objednatel: VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou
Datum: 31. 07. 2010
zpracovatel:
RNDr. Petr Nevěčný
certifikovaný korozní inženýr

A.3.4 Zpráva č. 20100731.5

Věc: Bimetalická koroze v atmosférických podmínkách (korozní makročlánky, kontaktní koroze, galvanické články) Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních článků na výběr spojovacího materiálu.

Akce: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves
Objednatel: VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou
Datum: 31. 07. 2010
zpracovatel:
RNDr. Petr Nevěčný
certifikovaný korozní inženýr

A.3.5 Ujištění o vystavení prohlášení o shodě

Dodavatel: Václav Princ, s.r.o.
U Pily 603,
370 01 České Budějovice
Datum: 4.8. 2009
IČ: 25191047
DIČ: CZ25191047
Registrován u KS České Budějovice pod spis. zn. C-8509

A.3.6 Prohlášení o shodě

Výrobce: Jaroslav Kohút - klempířství
Pšeničná 110
691 23 Pohořelice

Datum: 20.4. 2010

IČ: 12312533

A.3.7 Certifikát výrobku

č. AO 202/C5/2008/reg. č.: B-30-00667-08

Výrobce: Jaroslav Kohút - klempířství
Pšeničná 110
691 23 Pohořelice

Datum: 29.8. 2008

IČ: 12312533

Vydal: Strojírenský zkušební ústav, s.p., autorizovaná osoba 202
Hudcova 56b, Brno

A.3.8 Certifikát výrobku

č.34774/A/0001/UK/Cz

Konstrukční zpracování kovů

Výrobce: Jaroslav Kohút - klempířství
Pšeničná 110
691 23 Pohořelice

Datum: 17.4. 2009

Platnost do: 16.4. 2012

A.3.9 Potvrzení o probíhající certifikaci

Pro obor činnosti: výroba a montáž konstrukcí pro fotovoltaické elektrárny

Pro organizaci: Jaroslav Kohút - klempířství
Pšeničná 110
691 23 Pohořelice

Datum: 28.6. 2010

Vydal: Certifikační orgán TUV SUD Czech s.r.o.,
Novodvorská 994, 142 21 Praha

A.3.10 Související normativní podklady

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-3 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-3: Obecná pravidla-doplňující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily

ČSN EN 1993-1-4 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-4: Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli

ČSN EN 1993-1-7 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-7: Deskostěnné konstrukce příčně zatížené

ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčnicků

ČSN EN 1993-1-9 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únava

ČSN EN 1993-1-10 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-4: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

ČSN EN 1993-5 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 5: Piloty a štetové stěny

ČSN EN 1990-2 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí-Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení teplotou

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN ISO 12494: Zatížení konstrukcí námrazou

ČSN ISO 9223: Koroze kovů a slitin: Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace

ČSN EN 14616: Žárové stříkání – Doporučení pro žárové stříkání

ČSN EN ISO 14713-1: Zinkové povlaky: Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi-Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi

ČSN EN ISO 14713-2: Zinkové povlaky: Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi-Část 2: Žárové zinkování ponorem

ČSN EN ISO 12944: Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy

ČSN EN ISO 1461: Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích – Specifikace a zkušební metody

B. ODBORNÉ POSOUZENÍ

Vypracování odborného posouzení, zda navržený konstrukční systém fotovoltaické elektrárny (FVE), navržený firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, vyhovuje požadavkům definovaným v Příloze č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – v části Nosná konstrukce, dle Smlouvy o dílo č. 2002/2010 ze dne 7.7. 2010, a dále zhodnocení vlivu provedené změny spojovacího materiálu nosné konstrukce, bylo provedeno na základě výše uvedených podkladů předaných objednatelem, nebo zpracovatelů dílčích částí dokumentace, případně zpracovatelů expertizních zpráv. **Pro větší přehlednost odborného posouzení jsem provedl rozdělení části „Nosná konstrukce“, Přílohy č. 1- Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny, která je součástí smlouvy o dílo mezi zhotovitelem, firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, a objednatelem, na několik částí, které jsou uvedeny dále.**

Příloha č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce

část 1) Nosná konstrukce bude stacionární, se sklonem panelů $30^\circ - 36^\circ$ vůči horizontální rovině a dostatečnou vzdáleností dolního okraje nejnižšího FV – panelu od terénu (nejméně 0,7 m), pro případ šířky řady fotovoltaických panelů na jedné konstrukci do 4,2 m. Při šířce řady FV panelů od 4,2 m do 6 m bude minimální vzdálenost dolního okraje nejnižšího FV panelu od terénu 0,8 m. Provedení nosné konstrukce a její mechanické parametry budou součástí realizační dokumentace stavby vč. statického výpočtu.

část 2) Základní podmínkou na nosnou konstrukci fotovoltaických panelů je snadná demontovatelnost po skončení životnosti FVE s minimálním množstvím nevyužitelného odpadu. Za odpad se v tomto případě nepovažují kovové konstrukce, které je možné po ukončení provozu elektrárny bez dalšího zpracování odprodat.

část 3) Návrh upevnění musí zohledňovat geologické vlastnosti podloží.

část 4) Pevnost konstrukce musí být doložena statickým posudkem včetně posouzení dynamických účinků větru v dané lokalitě, upevněných kabelových tras, měničů apod.

část 5) Kvalita pozinkovaných konstrukcí bude provedena dle ČSN EN 14616. Kovové části podpěrných částí budou buď z hliníku, nerezové oceli, případně budou provedeny tak, aby vyhovovaly použití minimálně do stupně korozní agresivity C3 dle ČSN EN ISO 9223. Ošetření bude provedeno minimálně do standardu definovaného v ČSN EN ISO 14713 – „Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi-Povlaky zinku a hliníku-Směrnice“, pro stupeň korozní agresivity C3 (vnější prostředí) a tloušťka ochranných povlaků musí být provedena dle doporučení vycházející z této normy pro dobu životnosti větší než 20 let. Splnění těchto vlastností bude doloženo buď protokolem o shodě s vlastnostmi vycházejícími z výše uvedených norem, případně nezávislou zkušební laboratoří.

část 6) Veškeré šroubové spoje nosné konstrukce a šrouby používané pro upevnění fotovoltaických panelů budou z nerezové oceli.

část 7) Podpěrné konstrukce musí vyžadovat minimum obsluhy po dobu předpokládané životnosti 20 let. Podpěrná konstrukce nebude po dobu životnosti 20 let vyžadovat ochranné nátěry pro zabránění koroze. Podpěrné konstrukce nesmí vykazovat objemové změny vlivem změn vlhkosti a to ani vlivem dlouhodobého působení a za bezúdržbového provozu. Podpěrné konstrukce musí umožnit bezporuchový provoz fotovoltaické elektrárny v podmínkách klimatu České republiky.

část 8) Systém uchycení fotovoltaických panelů musí umožňovat dotahování upevňovacích šroubů. Objednatel požaduje, aby konstrukce, které budou ve styku se zemí a nad povrchem země, respektovaly chemické složení zeminy. V případě použití bezrámečkových FV modulů, budou plastové, případně pryžové části uchycovacích svorek odolné UV záření dle ČSN EN ISO 4892-2, nebo ČSN EN ISO 4892-3, v obou případech vztaženo k metodě A, dle těchto norem.

Odborné vyjádření k části 1)

Text této části: **Nosná konstrukce bude stacionární, se sklonem panelů 30° - 36° vůči horizontální rovině a dostatečnou vzdáleností dolního okraje nejnižšího FV – panelu od terénu (nejméně 0,7 m), pro případ šířky řady fotovoltaických panelů na jedné konstrukci do 4,2 m. Při šířce řady FV panelů od 4,2 m do 6 m bude minimální vzdálenost dolního okraje nejnižšího FV panelu od terénu 0,8 m. Provedení nosné konstrukce a její mechanické parametry budou součástí realizační dokumentace stavby vč. statického výpočtu.**

V rámci navržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o., Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů osazovaných na terén u Vranovské Vsi.

Citace z projektu:

Navržené nosné konstrukce pro FV panely budou tvořeny základními ucelenými konstrukčními sestavami (sekcemi) pro 90ks panelů, z nichž bude osazeno celé pole VF výroby. Jednotlivé sekce budou uspořádány do souvislých řad vedených v mírně ukloněné východo – západní orientaci. Horizontální vzdálenost řad byla zadána technologickou částí projektu. Konstrukčně jsou odlišeny sekce pro běžnou vnitřní řadu uvnitř pole a sekce zesílené konstrukce pro krajní řady. Rozlišení bylo provedeno z důvodu využití stínícího efektu krajních řad vůči působení větru.

*Každá sekce pro 90ks FV panelů vynáší 18 řad panelů TL JS SOLAR 180W mono 1580*808*35mm po 5 kusech orientovaných naležato. Celá tabule je vzhledem k vodorovné rovině ukloněna o 30°. Nosná konstrukce sekce sestává z 10 příhradových příčných vazeb, jejichž šikmá příčel slouží k vynesení šesti podélných vaznic s připojovacími otvory pro panely. Příčné vazby jsou vyztuženy svislým trojúhelníkovým ztužením pro přenos příčných sil. V podélném směru je soustava opatřena třemi výztužnými kříži ve vyšší stěně.*

Vaznice jsou navrženy z otevřených ω -profilů, sloupky z dvojic U-profilů, prvky ztužení z dvojic L-profilů. Dimenze profilů jsou stanoveny podle umístění a funkce jednotlivých konstrukčních částí. Veškeré nosné profily nadzemní části jsou vydimenzovány z ohýbaných tenkostěnných profilů vyrobených z pozinkovaného plechu tř. S275.

Příčné vazby budou kotveny na hlavy beraněných zemních pilot tak, aby dolní hrany panelů ležely ve výšce 0,80m nad terénem.

Z výše uvedeného je tedy zřejmé, že navržený sklon tabule, který je vzhledem k vodorovné rovině ukloněn o 30°, **splňuje podmínky** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Z výše uvedeného je také zřejmé, že kotvení příčných vazeb na hlavy beraněných zemních pilot je navrženo tak, že dolní hrany panelů leží ve výšce 0,80m nad terénem, a je tedy **splněna podmínka** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

V rámci navržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu bylo mimo jiné i statické posouzení – statický výpočet - nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů. Nosná konstrukce, včetně mechanických parametrů této nosné konstrukce, byla ověřena statickým výpočtem pod arch. č. 4-TH-6449, zpracovaným autorizovaným inženýrem Ing. Hugo Thielem, a je tedy **splněna podmínka** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 2)

Text této části: **Základní podmínkou na nosnou konstrukci fotovoltaických panelů je snadná demontovatelnost po skončení životnosti FVE s minimálním množstvím nevyužitelného odpadu. Za odpad se v tomto případě nepovažují kovové konstrukce, které je možné po ukončení provozu elektrárny bez dalšího zpracování odprodat.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o., Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů osazovaných na terén u Vranovské Vsi.

Citace z projektu:

Konstrukce bude kompletně montážně šroubovaná. V přípojích horní konstrukce na hlavy pilot bude umožněna montážní rektifikace v obou směrech horizontální roviny.... Spojovací materiál je navržen pozinkovaný třídy 5.6.

Obecně platí, že konstrukce, ve kterých jsou jednotlivé dílčí pruty spojovány pomocí šroubovaných spojů, jsou při demontáži snadněji demontovatelné, než konstrukce, které mají styčníky provedené např. pomocí svarových spojů.

Z výše uvedené citace z projektu vyplývá, že konstrukce je navržena jako snadno demontovatelná a po skončení předpokládané životnosti FVE s minimálním množstvím nevyužitelného odpadu.

Kovové konstrukce, včetně demontovaného spojovacího materiálu, je možné po ukončení provozu elektrárny bez dalšího zpracování odprodat, a je tedy, dle mého názoru **splněna podmínka**

„Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 3)

Text této části: **Návrh upevnění musí zohledňovat geologické vlastnosti podloží.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o., Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů včetně osazování nosných konstrukcí v terénu u Vranovské Vsi.

Citace z projektu:

Příčné vazby konstrukčních sekcí budou kotveny na hlavy beraněných zemních pilot. Piloty jsou uvažovány jako plovoucí. Jejich délka není explicitně předepsána.

Hloubka zaberanění pilot bude odvozena z energie potřebné k jejich zaberanění a odpor proti vytržení bude ověřen referenčními a namátkovými tahovými zkouškami.

Hodnoty potřebných únosností jsou udány v prováděcí dokumentaci pro vnitřní i krajní sekce tak, aby bezpečně přenesly akce konstrukcí na základy dle statického výpočtu (viz příslušné výkresy kotvení).

V případech, kdy nebude možné dosáhnout předepsaných sil odporu proti vytržení pilot prostým zaberaněním, bude použito zabetonování do vrtu v zemině.

Navržený způsob osazování pilot zohledňuje místní geologické podmínky, které mohou být v jednotlivých místech rozlehlého areálu odlišné.

*Piloty budou provedeny jednotně z pozinkovaných tenkostěnných C-profilů 80*80*4mm (ocel S235).*

Z výše uvedené citace z projektu je zřejmé, že návrh upevnění konstrukce **zohledňuje místní geologické vlastnosti podloží**, a je tedy, dle mého názoru **splněna podmínka** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 4)

Text této části: **Pevnost konstrukce musí být doložena statickým posudkem včetně posouzení dynamických účinků větru v dané lokalitě, upevněných kabelových tras, měničů apod.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu bylo mimo jiné i statické posouzení – statický výpočet - nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů. Nosná konstrukce, včetně mechanických parametrů této nosné konstrukce, byla ověřena statickým výpočtem pod arch. č. 4-TH-6449, zpracovaným autorizovaným inženýrem Ing. Hugo Thielem. V rámci posouzení byly použity tyto normativní podklady:

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení větrem
Zatížení větrem bylo tedy uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 pro danou lokalitu. Dynamické účinky větru jsou zahrnuty do kvazistatických hodnot zatížení větrem dle ČSN EN 1990, čl. 5.1.3, odstavec (3). Zatížení větrem bylo dle této normy tedy zadáno jako soubor tlaků nebo sil, jejichž účinky jsou ekvivalentní max. účinkům turbulentního větru dle čl. 3.2. Z hlediska aeroelastické odezvy nejsou konstrukce podírající FV panely "poddajné".

Dle mého názoru je tedy **splněna podmínka** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 5)

Text této části: **Kvalita pozinkovaných konstrukcí bude provedena dle ČSN EN 14616. Kovové části podpěrných částí budou buď z hliníku, nerezové oceli, případně budou provedeny tak, aby vyhovovaly použití minimálně do stupně korozní agresivity C3 dle ČSN EN ISO 9223.**

Ošetření bude provedeno minimálně do standardu definovaného v ČSN EN ISO 14713 – „Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi-Povlaky zinku a hliníku-Směrnice“, pro stupeň korozní agresivity C3 (vnější prostředí) a tloušťka ochranných povlaků musí být provedena dle doporučení vycházející z této normy pro dobu životnosti větší než 20 let.

Splnění těchto vlastností bude doloženo buď protokolem o shodě s vlastnostmi vycházejícími z výše uvedených norem, případně nezávislou zkušební laboratoří.

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové pozinkovaných konstrukcí vynášejících tabule fotovoltaických panelů.

Citace z projektu:

.....*Kvalita pozinkovaných konstrukcí bude provedena dle ČSN EN 14616*.....

Antikorozní odolnost je koncipována tak, aby navržené konstrukce během následujících 20 let nevyžadovaly žádnou údržbu z hlediska povrchové ochrany pro místně dané prostředí korozní agresivity C3 dle ČSN EN ISO 9223.

Veškeré konstrukce budou provedeny z žárově pozinkovaného plechu za studena děleného a tvarovaného, povlak zinku je předepsán 275g/m², což odpovídá tloušťce 38,5μm.

Po dobu plánované životnosti konstrukcí nedojde za stávající korozní agresivity atmosféry na plochách konstrukcí k prorezavění zinkového povlaku a tedy ani ke korozním úbytkům oceli.

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byla, firmou VV&J s.r.o., Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, dále zadána expertizní zpráva pod č. 20100731.2 s názvem: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce, pro akci: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves. Zprávu vypracoval RNDr. Petr Nevěčný, certifikovaný korozní inženýr.

Citace ze zprávy:

Dle posledních údajů o měření znečištění je možno přiřadit atmosféře na převážné většině území ČR pro zinek stupeň korozní agresivity střední, tedy C3 dle ISO 9223 a ISO 12944. Pro predikci životnosti zinkového povlaku je možno využít, kromě výše uvedených směrných hodnot korozních rychlostí, také aktuální „Mapu korozní rychlosti zinku v České republice“, zpracovanou ve spolupráci SVÚOM s.r.o. a ČHMU, dle které lze v okolí Vranovské Vsi očekávat průměrný roční korozní úbytek zinku 0,99 – 1,12 $\mu\text{m}/\text{rok}$ (což také odpovídá uvažovanému rozpětí korozních rychlostí dle ISO 9223).

Na základě výše uvedených údajů je možno uvažovat s následujícími rovnoměrnými korozními úbytky zinku, po 20 letech, následovně:

Korozní úbytek zinkového povlaku na plochách konstrukce v prostředí s korozní agresivitou C3 – max 40 μm .

Korozní úbytek zinkového povlaku v lokalitě Vranovská Ves dle „Mapy korozní rychlosti zinku v České republice“, – max 23 μm .

Technicky jistá životnost zinkového povlaku s nominální tloušťkou 38,5 μm na plochách konstrukce v prostředí s maximální korozní rychlostí dle „Mapy korozní rychlosti zinku v České republice“, – max 27 let.

Závěr.

Po dobu plánované životnosti konstrukce nedojde v podmínkách se stávající korozní agresivitou atmosféry na plochách konstrukce vystavených působení atmosférických vlivů k prorezavění zinkového povlaku tloušťky 38,5 μm a tedy ani ke korozním úbytkům oceli po dobu 20 let.

Nosná konstrukce je dle mého názoru navržena tak, že ochrana konstrukcí může být provedena dle ČSN EN 14616. Kovové části nosných konstrukcí nejsou navrženy z hliníku ani z nerezové oceli, nicméně jsou navrženy tak, že vyhovují použití minimálně do stupně korozní agresivity C3 dle ČSN EN ISO 9223 a ošetření může být provedeno do standardu definovaného v ČSN EN ISO 14713 – „Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi-Povlaky zinku a hliníku-Směrnice“, pro stupeň korozní agresivity C3 (vnější prostředí), a tloušťka navržených ochranných povlaků byla navržena dle doporučení vycházející z této normy, pro dobu životnosti větší než 20 let. Výše uvedené dokládá expertizní zpráva pod č. 20100731.2 s názvem: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce. Je tedy, dle mého názoru, **splněna tato část podmínek** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 6)

Text této části: **Veškeré šroubové spoje nosné konstrukce a šrouby používané pro upevnění fotovoltaických panelů budou z nerezové oceli.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů osazovaných na terén u Vranovské Vsi.

Citace z projektu:

Konstrukce bude kompletně montážně šroubovaná. V přípojích horní konstrukce na hlavy pilot bude umožněna montážní rektifikace v obou směrech horizontální roviny.... Spojovací materiál je navržen pozinkovaný třídy 5.6.

Dále byla v rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadána expertizní zpráva pod č. 20100731.5: Bimetalická koroze v atmosférických podmínkách (korozní makročlánky, kontaktní koroze, galvanické články) Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních článků na výběr spojovacího materiálu. Zprávu vypracoval RNDr. Petr Nevěčný, certifikovaný korozní inženýr.

Citace ze zprávy:

Použití pozinkovaného spojovacího materiálu se jeví, s ohledem na možné působení korozních makročlánků, méně rizikové a bezpečnější, než použití spojovacího materiálu z nerez oceli.

Z dokumentace je zřejmé, šroubové spoje nosné konstrukce i šrouby používané pro upevnění fotovoltaických panelů **nejsou navrženy z nerezové oceli**. Spojovací materiál byl z hlediska pevnosti navržen v rámci projektu ocelové konstrukce a dále byl zapracován do projektové i výrobní dokumentace zpracované Ing. Thielem. V předložených podkladech, viz. kap. A3, však nebylo dohledáno posouzení v rámci statického výpočtu. Doporučuji tedy, pokud tato otázka nebyla řešena v jiné části dokumentace, mi zatím neznámé, statické posouzení základních elementů spojovacího materiálu.

Odborné vyjádření k otázce vlivu provedené záměny spojovacího materiálu nosné konstrukce.

Šroubové spoje nosné konstrukce i šrouby používané pro upevnění fotovoltaických panelů **nejsou navrženy z nerezové oceli**, v rámci projektu ocelové konstrukce byly navrženy **šrouby pozinkované**. Domnívám se však, s ohledem na dlouhodobé zkušenosti s použitím tohoto spojovacího materiálu v oblasti ocelových konstrukcí, dále hodnocení povrchové úpravy šroubů v rámci expertizní zprávy č. 20100731.5 - Bimetalická koroze v atmosférických podmínkách (korozní makročlánky, kontaktní koroze, galvanické články) Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních článků na výběr spojovacího materiálu, vypracované RNDr. Petrem Nevěčným, viz. citace výše, a s ohledem i na plánovanou životnost konstrukce, která je 20 let, že **provedená záměna šroubů z nerezové oceli za pozinkované šrouby, není důvodem pro snížení předpokládané životnosti konstrukce.**

Odborné vyjádření k části 7)

Text této části: **Podpěrné konstrukce musí vyžadovat minimum obsluhy po dobu předpokládané životnosti 20 let. Podpěrná konstrukce nebude po dobu životnosti 20 let vyžadovat ochranné nátěry pro zabránění koroze. Podpěrné konstrukce nesmí vykazovat objemové změny vlivem změn vlhkosti a to ani vlivem dlouhodobého působení a za bezúdržbového provozu. Podpěrné konstrukce musí umožnit bezporuchový provoz fotovoltaické elektrárny v podmínkách klimatu České republiky.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byla, firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, zadána expertizní zpráva pod č. 20100731.2 s názvem: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce, pro akci: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves. Zprávu vypracoval RNDr. Petr Nevěčný, certifikovaný korozní inženýr.

Citace ze zprávy:

Pro predikci životnosti zinkového povlaku je možno využít, kromě výše uvedených směrných hodnot korozních rychlostí, také aktuální „Mapu korozní rychlosti zinku v České republice“, zpracovanou ve spolupráci SVÚOM s.r.o. a ČHMU, dle které lze v okolí Vranovské Vsi očekávat průměrný roční korozní úbytek zinku 0,99 – 1,12 $\mu\text{m}/\text{rok}$ (což také odpovídá uvažovanému rozpětí korozních rychlostí dle ISO 9223).

Na základě výše uvedených údajů je možno uvažovat s následujícími rovnoměrnými korozními úbytky zinku, po 20 letech, následovně:

Korozní úbytek zinkového povlaku na plochách konstrukce v prostředí s korozní agresivitou C3 – max 40 μm .

Korozní úbytek zinkového povlaku v lokalitě Vranovská Ves dle „Mapy korozní rychlosti zinku v České republice“ – max 23 μm .

Technicky jistá životnost zinkového povlaku s nominální tloušťkou 38,5 μm na plochách konstrukce v prostředí s maximální korozní rychlostí dle „Mapy korozní rychlosti zinku v České republice“ – max 27 let.

Závěr.

Po dobu plánované životnosti konstrukce nedojde v podmínkách se stávající korozní agresivitou atmosféry na plochách konstrukce vystavených působení atmosférických vlivů k prorezavění zinkového povlaku tloušťky 38,5 μm a tedy ani ke korozním úbytkům oceli po dobu 20 let.

Nosná konstrukce je, dle mého názoru, navržena tak, že bude vyžadovat, z hlediska možných oprav ochranných povlaků, minimum obsluhy po dobu předpokládané životnosti 20 let a, dle mého názoru, podpěrná konstrukce, s největší pravděpodobností, nebude, pokud nedojde ke změně korozní agresivity atmosféry, po dobu své plánované životnosti (20 let), vyžadovat ochranné povlaky pro zabránění koroze. Podpěrné konstrukce, s největší mírou pravděpodobnosti, umožní, z hlediska možných oprav ochranných povlaků, bezporuchový provoz fotovoltaické elektrárny v podmínkách klimatu České republiky.

Je tedy, dle mého názoru, **splněna tato část podmínek** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

Odborné vyjádření k části 8)

Text této části: **Systém uchycení fotovoltaických panelů musí umožňovat dotahování upevňovacích šroubů. Objednatel požaduje, aby konstrukce, které budou ve styku se zemí a nad povrchem země, respektovaly chemické složení zeminy. V případě použití bezrámečkových FV modulů, budou plastové, případně pryžové části uchycovacích svorek odolné UV záření dle ČSN EN ISO 4892-2, nebo ČSN EN ISO 4892-3, v obou případech vztaženo k metodě A, dle těchto norem.**

V rámci návržení konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny, byl, firmou VV&J s.r.o., Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, byl jednak zadán projekt nosné ocelové konstrukce, který vypracoval Ing. Hugo Thiel. Předmětem projektu byl návrh nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů osazovaných na terén u Vranovské Vsi.

Citace z projektu:

*Konstrukce bude **kompletně montážně šroubovaná**. V přípojích horní konstrukce na hlavy pilot bude umožněna montážní rektifikace v obou směrech horizontální roviny.....*

.....Příčné vazby konstrukčních sekcí budou kotveny na hlavy beraněných zemních pilot. Piloty jsou uvažovány jako plovoucí. Jejich délka není explicitně předepsána.

Hodnoty potřebných únosností jsou udány v prováděcí dokumentaci pro vnitřní i krajní sekce tak, aby bezpečně přenesly akce konstrukcí na základy dle statického výpočtu (viz příslušné výkresy kotvení).

V případech, kdy nebude možné dosáhnout předepsaných sil odporu proti vytržení pilot prostým zaberaněním, bude použito zabetonování do vrtu v zemině.

Navržený způsob osazování pilot zohledňuje místní geologické podmínky, které mohou být v jednotlivých místech rozlehlého areálu odlišné.

*Piloty budou provedeny jednotně z pozinkovaných tenkostěnných C-profilů 80*80*4mm (ocel S235).*

Dále byla zadána expertizní zpráva pod č. 20100731.2 s názvem: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce, pro akci: Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves.

Citace ze zprávy:

Zabraněné piloty jsou dostatečně dimenzovány a jejich očekávaná životnost v půdních podmínkách s korozní agresivitou velmi nízkou dle ČSN 038375 přesahuje 20 let.

Dle předložených podkladů se jedná o montážně šroubovanou konstrukci s přístupnými styky a dle mého názoru, se jedná o konstrukci, která umožňuje dotahování uvolněných šroubů s předpokladem náročnosti těchto prací **řádově** srovnatelnou s náročností prací při montáži konstrukce.

Navržené konstrukce, které jsou ve styku se zemí, nebo jsou zemí ovlivněné, jsou dle navrženého projektu i expertizní zprávy navržené s životností přesahující 20 let.

Je tedy, dle mého názoru, **splněna tato část podmínek** „Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny – Nosná konstrukce“.

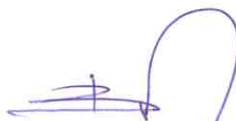
Dle sdělení objednatele nejsou v rámci navrženého konstrukčního systému fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves použity ani plastové, ani pryžové, části uchycovacích svorek.

C. ZÁVĚR

Na základě svého odborného posouzení podkladů předaných objednatelem, především projektu nosné ocelové konstrukce vynášející tabule fotovoltaických panelů u Vranovské Vsi, autorizovaného stavebního inženýra Hugo Thiela a expertizní zprávy pod č. 20100731.2 s názvem: Korozní agresivita atmosféry i půdního prostředí a předpokládané korozní úbytky na pozinkovaných konstrukcích Fotovoltaické elektrárny Vranovská Ves, vliv korozních úbytků na životnost konstrukce, certifikovaného korozního inženýra RNDr. Nevěčného, dalších podkladů, viz. kap. A.3 „Podklady použité při zpracování odborného posudku“ a ve smyslu kap. B „Odborné posouzení“,

konstatuji, že konkrétní technické řešení fotovoltaické elektrárny (FVE), navržené firmou VV&J s.r.o, Vinařského nám. 206, 375 01 Týn nad Vltavou, v rámci prováděcí dokumentace vypracované Ing. Hugo Thielem, pro lokalitu Vranovská Ves, označení stavby Fotovoltaická elektrárna – Vranovská Ves, je v souladu s konceptem technických podmínek, definovaných v části „Nosná konstrukce“, Přílohy č. 1 - Základní technické podmínky a obecný návrh řešení fotovoltaické elektrárny, dle Smlouvy o dílo č. 2002/2010 ze dne 7.7. 2010.

V Brně, dne 9.8. 2010



Ing. Stanislav Buchta
znalecká a inženýrská činnost
v oboru ekonomika a stavebnictví
Štefanikova 550, 664 34 Kuřim
IČ: 146 70 135, DIČ: CZ5704231313
mob.: 602765945, e-mail: buchta.stanislav@seznam.cz

Ing. Stanislav Buchta
znalec
Štefanikova 550
664 34 Kuřim