

1. STATICKÝ POSUDEK A NÁVRH KONSTRUKCE

**Instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) na střeše bytového
domu Stehlíkova 928-930, MČ Praha - Suchdol**

**Investor: Městská část Praha – Suchdol
Suchdolské nám. 734/3
IČO 231231**

**GP a zpracovatel
technolog. části: EKO POINT o.s.
Studenec 41
IČO 22736701**

Místo stavby: Stehlíkova 928-930, 165 00 Praha - Suchdol

Stupeň PD: Statický posudek pro stavební povolení (DSP)

Datum: květen 2009

Číslo zakázky: 0109

Vypracoval: Ing. Miloš Karpíšek, ČKAIT 0007758

**Ing. Miloš Karpíšek (zpracovatel části statika)
Krušovická 5, 161 00 Praha 6
IČO 41787285
tel. 604 201 585
karpisek.milos@seznam.cz**



1

Obsah:

1. Úvod.....	2
2. Použité normy a literatura.....	3
3. Popis nosné konstrukce	3
3.1 Stávající stav.....	3
3.2 Nový stav	3
4. Statické řešení	4
5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	5
6. Závěr.....	5
7. Statický výpočet	6
8. Výkres podpurné konstrukce a zajištění stability FVE	

1. Úvod

Předmětem tohoto statického posudku je umístění solárního systému – fotovoltaické elektrárny na střeše objektu Stehlíkova 928-930, Praha - Suchdol. Posuzuje únosnost stávající stropní konstrukce z hlediska předpokládaného přitížení a dále řeší základní návrh nosných ocelových konstrukcí pro vlastní solární systém.

Z hlediska návrhu konstrukcí se jedná o předběžný statický výpočet pro stupeň DSP. V dalším stupni PD – DPS je nutno zpracovat příslušné konstrukční výkresy na základě podrobného statického výpočtu. Podmínkou pro provádění je rovněž ověření předpokladů tohoto posudku – zejména provedení zkoušky stlačitelnosti střešního polystyrenu (předpokládán EPS 100S).

Výchozí podklady: Podklady od zpracovatele PD technologické části EKO POINT o.s.
(dokumentace oznámení záměru výstavby)

Původní PD pro stavbu bytového domu Stehlíkova 928 - 930 z r. 1962

Prohlídka objektu zpracovatelem posudku

Navrhované konstrukce na střeše nenaruší při dodržení zásad předepsaných tímto posudkem statiku objektu.

2. Použité normy a literatura

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.
ČSN 73 0031	Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových púd. Základní ustanovení pro výpočet
ČSN 73 00 35	Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN 73 12 01	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 14 01	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN 73 0038	Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
	M. Rochla: Stavební tabulky (1987)

3. Popis nosné konstrukce

3.1 Stávající stav

Jedná se o 5 podlažní (4 patra) bytový dům se suterénem – blok sestávající ze tří konstrukčně shodných domů. Jedná se o kombinovanou výstavbu (nosné zdivo a prefabrikované stropy s věnci) z 60. let 20. století. Nosné podélné stěny tvoří konstrukční dvoutrakt se základními rozpony stropní konstrukce 5,15 m. Příčné ztužující stěny jsou mezi jednotlivými domy, štítové a schodišťové. Tento konstrukční systém je shodný pro všechna podlaží. Výška objektu nad terénem (úroveň hřebene střechy) je 14,20 m.

Posuzovanou konstrukcí je plochá střecha, kterou dle původní PD tvoří převážně typové dutinové panely PZD 64n-100/530 tloušťky 215 mm. Jejich únosnost je pro tento posudek určující. Panely jsou uloženy v příčném směru na podélné nosné stěny na světlost 5,0 m. Části nad schodišti o světlosti 2,50 m jsou zastropeny prefa deskami PZD 67n-75/280 obdobné (poněkud vyšší) únosnosti. Stropní konstrukce je doplněna monolitickými dobetonávkami a ztužujícími věnci.

V příčném směru vystupují nad střechu zděná komínová tělesa 450/1350 (1650) mm, dnes již nefunkční. Na konci jedné krajní sekce vychází nad střechu zděná konstrukce kotelny. K ní jsou nyní přikotvena zařízení telekomunikačních antén.

Střešní plášť je po rekonstrukci proveden již moderní technologií – folie PVC či PE na doplněnou tepelnou izolaci – předpokládán EPS 100S. Tato nová hydroizolace a zateplení byla provedena na původní skladbu střechy – viz statický výpočet.

Na základě prohlídky objektu lze konstatovat jeho velmi dobrý stavebně technický stav, vizuálně nebyly patrné žádné statické poruchy. Svislé trhliny v obvodovém zdivu u schodišť jsou způsobeny rozdílným materiálem a chybami ve vazbě. Nejedná se o vadu narušující statiku objektu, nemá vliv na konstrukce posuzované v této PD.

3.2 Nový stav

Dle technologické části PD jsou navrženy sestavy fotovoltaických panelů, které se instalují v úhlu cca 45° na vlastní hliníkové konstrukci zajišťující tuto polohu. Umístění sestav je patrné z výkresové části – poloha a velikost jednotlivých sestav byla dořešena dle možnosti umístění na střeše z hlediska podepření na nosné prvky střechy. V navrženém systému lze umístit 97 fotovoltaických panelů velikosti 1,0 x 1,5 m.

Hliníková konstrukce zajišťující úhel panelů (součást technologie) bude podepřena (přichycena na) dvojicí ocelových nosníků I 100 v rozteči 1,00 m ztužených horizontálními

příhradami. Ve svislém směru se nosníky podpírají sloupky na roznášecí ocelové desky. Svislé podpory jsou umístěny po 2,50 m. Tyto sloupky stojí na roznášecích deskách přes konzoly U100, na které se ukládají zatěžovací betonové desky. Roznášecí desky (plech 10 mm) se na střešní plášť staví přes pryžové desky tl. min. 30 mm, které musí plech přesahovat min. 40 mm.

Ve vodorovném směru je tato podpůrná konstrukce přikotvena ke komínovým tělesům, zdivu kotelny a místy i z vnějšího obvodu na věnce štítových stěn. Komíny se opatří ocelovými prstenci U 100 přikotvenými chemickými kotvami do zdiva těsně nad manžetami izolace. U každého komínu je nutno zabetonovat (C20/25) minimálně oba krajní průduchy do hloubky min. 2,2 m (pod strop) s vložením vždy 1Ø R16 dl. 2,2 m.

Stabilita konstrukce proti zvedání podpor (tah od větru) je zajištěna zátěží betonovými deskami – prefa PZD (běžné prefabrikáty - plné žb. desky tl. 100 mm) ukládané na konzoly U100 nad patou sloupků. Nutná zátěž a systém kladu je uveden ve statickém výpočtu a výkrese konstrukce.

Horizontální přikotvení proti posunu je na komínech navrženo v jejich spodní části přes třmeny U100 pomocí profilů U 100 připojených ke styčnickům horizontálního ztužení konstrukce.

Zátěž nesmí překročit maximální hodnoty uvedené ve statickém výpočtu – riziko poškození střešního pláště a přetížení stropní konstrukce.

Ochrana nosných ocelových konstrukcí je navržena žárovým pozinkováním. Tomu musí být uzpůsobeno jejich přesné konstrukční řešení včetně všech detailů v dalším stupni projektové dokumentace – DPS.

4. Statické řešení

Ve statickém výpočtu byly stanoveny účinky na konstrukci – rozhodující zatížení větrem dle ČSN 73 00 35. Byly vypočteny extrémní tahové reakce sloupků podpůrné konstrukce (nutná zátěž) a extrémní tlakové zatížení od větru a zátěže (návrh roznášecích desek a posouzení stropní konstrukce).

V rámci posudku stropní konstrukce bylo vypočteno stávající zatížení střechy a přetížení od solárního systému. Momentové účinky na stropní panel byly vypočteny pro kombinace a) bez větru, b) extrémní vítr a porovnány s max. momentem od dovoleného zatížení. Statické parametry únosnosti byly převzaty ze Stavebních tabulek (M. Rochla 1987). Jedná se o typové panely PZD 64n-100/530 tloušťky 215 mm. Tyto panely tvoří převážnou část skladby stropu, ostatní použité prvky mají únosnost vyšší.

Vypočtené hodnoty momentů jsou již na hranici předepsané únosnosti, proto již nelze zvyšovat stabilizační přetížení konstrukce.

Stávající zatížení tvoří podstatnou část ohybových momentů na stropní panely (cca 87 %) a na další přetížení zbývá poměrně málo rezervy. Konstrukce nejeví známky přetížení (deformace a trhliny). Vnitřní síly od extrémních zatížení (plný návrhový vítr a zátěž) podpor solárního systému zvýší účinky od stávajícího zatížení o 10 - 13% na 100% využití.

Ve vodorovném směru je nutné přikotvení konstrukcí k pevným bodům (komíny, zdivo kotelny, štítové věnce) – viz výkres. Střešní plášť neumožňuje počítat s větším přenosem vodorovných sil třením do střešní konstrukce.

Pro navržený konstrukční systém podepření solárního systému stropní konstrukce vyhoví.

5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při provádění stavební činnosti, montážních a výkopových prací musí být dodrženy veškeré platné předpisy a ustanovení o bezpečnosti práce, hygienické předpisy, technologické postupy a ustanovení ČSN včetně technologických a prováděcích předpisů, zejména Nařízení vlády č. 591/2006 ze dne 12. prosince 2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a zákon č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006 o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce. Dále pak také platí vyhlášky a nařízení související.

Veškeré práce mohou vykonávat pouze vyškolené a poučené osoby s náležitým oprávněním k výkonu jednotlivých činností. Projektant upozorňuje na nutnost zajištění stability jednotlivých prvků konstrukce během výstavby a dodržení bezpečnostních předpisů pro práci ve výškách.

6. Závěr

Stropní konstrukce na nové zatížení vyhoví, při realizaci je nutno dodržet veškeré předpoklady a zásady uvedené v tomto posudku.

Mezi tyto předpoklady patří i předepsaná sanace kominů (zabetonování průduchů) a ověření stlačitelnosti střešního pláště – zda odpovídá EPS 100S.

Maximální hodnoty zátěže (tlakových reakcí) na navržené roznášecí desky nesmí přesáhnout max. hodnoty uvedené ve statickém výpočtu. Při změně podpůrné konstrukce a její zátěže nesmí být zvýšeno celkové přetížení na střechu dle tohoto posudku. Taková změna musí být vždy doložena statickým výpočtem.

Datum: **5. května 2009**

Vypracoval: **Ing. Miloš Karpíšek**

