

Akce : **Farní kostel sv. Mikuláše v Petrovicích**
p.p.č. 190, k.ú. Petrovice
Krov + zastřešení objektu, 3. etapa oprav

Stupeň : DPS, Příloha k žádosti o poskytnutí podpory z ROP II NUTS
Severozápad – výzva č. 67

Číslo zakázky : 62d / 10 - 15

Číslo přílohy : D.1.2.1

D.1.2 Stavebně konstrukční část

Technická zpráva

Statický výpočet

Výkresová dokumentace

Datum : leden 2015

Vypracoval . Ing. Karel Stránský

IČO : 164 356 48

1. SEZNAM PŘÍLOH

- D.1.2.1 Seznam příloh, Technická zpráva, Satický výpočet
- D.1.2.2 Půdorys v úrovni 1.NP
- D.1.2.3 Schema krovu
- D.1.2.4 Výztuž věnců V1, V2

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1. Celkový popis

V r. 1793 byl vystavěn barokní kostel, který byl zasvěcen sv. Mikuláši. Osová kostelní věž s cibulovitou střechou byla představená před štítovou zeď až r. 1904. Hlavní loď má zkosená nároží, presbyterium je zaoblené. V lodi byla tříramenná kruchta s plochými stropy uloženými na pilíře a na klenebné oblouky. Plochý strop hlavní lodi byl pravděpodobně dřevěný trámový, krov sedlové střechy s valbami byl dřevěný. Nad apsidou a presbytářem je strop z cihelné klenby s klenebnými žebry a z konchy s lunetami. Krov je dřevěný. Boční sakristie má dřevěný trámový strop a dřevěný krov.

Nedostatečnou údržbou a neodbornými stavebními zásahy byla porušena konstrukce krovu a stropu hlavní lodi, v r. 1988 se strop a krov zřítíl. Stavební materiál byl z podlahy lodi odvezený, na stěnách byl vybetonovaný šikmý ukončující věnec.

Celý objekt je z jednoho dilatačního celku, ve stěnách nejsou patrné žádné dilatace. Novější věž je připojena přímo k západní štítové zdi, ani zde není patrná dilatace.

Dle dostupných informací nejsou pod kostelem žádné sklepy, krypty ani jiné duté prostory či nověji zasypané prostory.

Objekt hlavní lodi, presbytáře a sakristie dnes není využíván pro veřejnost žádným způsobem, je uzavřený. Věž slouží jako zvonice, dřevěné trámy některých pater byly ve věži již výměnné za nové. V minulých etapách byl opravený strop, krov a střecha sakristie a oratoře, dnes jsou zde místnost muzea.

Obecní úřad objekt kostela opravuje dle finančních možností. V tomto nynějším projektu řešíme opravu krovu a střechy hlavní lodi, opravu kleneb, krovu a střechy presbytáře s apsidou. Nový krov bude dřevěný bezvaznicového systému, prostor hlavní lodi bude otevřený do krovu. U hřebene bude část střešní krytiny prosklená. Ocelovými táhly se zpevní přední oblouk presbytáře. Rozebere se nověji postavená předsíň před bočním vchodem.

Prostorová tuhost nového krovu bude zajištěna vsazením ztužidel ve střešních rovinách do 2+2+2 polí krokví. Proti tlaku větru na střechu bude nový věnec pod pozednicí kotvený svislými kotvami do stávajícího zdiva.

2.2. Stav objektu

Stavebně technický průzkum objektu jsem vykonal v červenci 2010.

Věž má základy z kamenného zdiva. Na venkovní straně je sokl z pískovcových bloků. Na stěnách věže není patrné sedání. Staticky jsou základy ve vyhovujícím stavu. Stěny věže jsou ze smíšeného zdiva. Jako kámen byla použita rula, cihly jsou plné. Na vnějších omítkách jsou patrné lokální trhlinky v ploše i v klenbách oken, trhlinky jsou v horní římse pod střechou. Tyto trhliny nemají na únosnost zdiva větší význam. Mezipatra věže jsou ze dřevěných trámů s prkennou podlahou. Schody do věže od 2. NP jsou dřevěné, do bočních schodnic jsou vsazené stupně z prken. Některé trámy v mezipatrech jsou novější, trámy i prkna v podlahách byla nověji natřena konzervačním prostředkem proti dřevokazným houbám, hnilobě a dřevokaznému hmyzu.

Základy hlavní lodi jsou z kamenného zdiva. Na venkovní straně je sokl z pískovcových bloků, u přední podélné stěny je sokl ještě přízděný. Na základech není patrné sedání, staticky jsou základy ve vyhovujícím stavu pro předpokládanou opravu střechy. Zřícené stropy kruchty, dřevěný strop a krov hlavní lodi byly již v minulosti odvezené. Pravděpodobně v té době byla při odvážení sutin odvezena i dlažba podlahy. Podlaha hlavní lodi je dnes pouze z hlíny. Z vnitřních konstrukcí zůstaly zachované pouze pískovcové pilíře kruchty. Propojené jsou pásovými železy v úrovni původních klenebných žeber. Cihelná klenebná žebra chybí, zachovalo se pouze 1. Stěny jsou ze smíšeného zdiva ve spodní části, od úrovně cca 4,0 m ze zdiva kamenného. Byly použité kameny ruly. Vzhledem ke stáří a kvalitě výplňové malty lze uvažovat pevnost zdiva P5/M0. Ze stěn opadáva omítka. Ve stěnách jsou vlasové trhliny v ploše i v klenebných překladech oken. Tyto trhliny nemají na únosnost zdiva větší význam. Okna byla zazděná asi po zřícení stropu. Pro dozvěnění byly použité dutinové cihly i hurdisky. Po zřícení stropu a krovu byla pravděpodobně odbouraná římsa, možná byla původní římsa vytvořená pouze z bednění pod krokvemi. Na stěnách byl po odstranění zbytků zřícené střechy vybetonovaný věnec se šikmou horní plochou, na kterou bylo položené oplechování z pozinkovaného plechu.

Základy presbytáře jsou z kamenného zdiva. Na venkovní straně zkoseného uzávěru je sokl z pískovcových bloků. Na základech není patrné sedání, staticky jsou základy ve vyhovujícím stavu pro předpokládanou opravu střechy. Podlaha je z keramické dlažby. Dochoval se neúplný oltář. Stěny jsou z kamenného a smíšeného zdiva. Okna jsou zaklenutá cihelnými lomenými oblouky. Dochovaly se výplně z vitráží. Ve stěnách jsou trhliny v překladech oken i pod okny v parapetech. Čelní oblouk je z cihelné klenby. Na obou stranách jsou svislé trhliny, čelní oblouk bude nutné zpevnit ocelovým táhlem. Trhlinou je oddělená cihelná valená klenba (placka) prvního klenebného pole od čelního oblouku. Při opravě střechy bude nutné spojit oblouk ocelovými sponami nebo ocelovými zednickými kleštinami. Na dřevěném krovu nad klenbami je bednění a novější střešní krytina z asfaltových pásů TEGOLA. Nepřístupný prostor nad klenbou bude kontrolován až při opravě střechy.

U boční sakristie byly dřevěný strop 1.NP, dřevěné schody do 2.NP a krov opravené v předešlé etapě stavebních prací.

2.3. Bourací práce

Rozebere se stávající provizorní střecha a krov presbytáře a apsidy. Odbourá se štítek nad předním obloukem, vyčistí se klenba.

Odbourají se šikmo nabetonované věnce na všech obvodových stěnách hlavní lodi. Zazdivky oken se vybourají až po vyvrtání svislých táhel, vybetonování věnců a zatvrdnutí betonu nových věnců.

2.4. Nové konstrukce

U presbytáře se osadí ocelová táhla u čelního oblouku. Chemickými kotvami se do zdiva zakotví betonářské tyče Ø R25, k nim se přivaří plocháče 60.5 mm. Pro přikotvení klenby se skrz čelní oblouk vyvrtají otvory a zakotví se Ø 10 mm s přivařeným závitem. Ocelové destičky P6-200.250 mm se uloží do cementového lože, zaplentuují a zakryjí omítkou.

Na stěnách hlavní lodi, na stěnách presbytáře a apsidy se vybetonují nové železobetonové věnce. Pro spojení věnců se stávajícím zdivem se vyvrtají svislé otvory délky 0,75 m po 1,5 m, chemickými kotvami se zalepí betonářské pruty Ø 12 mm. Variantně by šlo k vnitřnímu líci osadit pásoviny a zakotvit je do zdiva. Věncem se vyarmuje betonářskou výztuží z ocele B500B, osadí se kotevní šrouby M12 pro přišroubování pozednic. Věnce se zabetonují betonem C20/25 XF1.

Vodorovné nosníky pro sanktusovou věžičku nad klenbou presbytáře budou z ocelových profilů I 220, které budou svařené do křížového půdorysu. Vlastní osmiboká věžička bude ze sloupků, paždíků a zavětrovacích vzpěr z profilů 130/150 mm. K ocelovým nosníkům se přivaří pásoviny 60.5 mm, dřevěné sloupky a vzpěry budou přišroubované k pásovinám přišroubované svorníky M12. Ocelové nosníky a kotvy budou proti korozi natřené barvou. Výlez do věžičky bude zajištěn dřevěným žebříkem.

Pro nové profily krovu se použijí lepené profily DUO, TRIO třídy pevnosti C24 ze smrkového dřeva. Povrchy pohledových profilů budou hoblované. Proti dřevokazným činitelům budou profily krovu natřené chemickým konzervačním prostředkem nebo lakem bezbarvým, nesmí být porušený přírodní vzhled dřeva. Pozednice se na věnce položí na pás hydroizolační fólie PE, PVC a přišrouboují se na kotevní šrouby. Krokve se na pozednice přikotví oboustranně pomocí ocelových úhelníků nerez nebo pozink, budou šroubované vruty do předvrtaných otvorů. Nestačí přibítí krokví na pozednice šikmým hřebíkem. Překlátovaný spoj ve hřebeni se zajistí svorníky M12, matky budou zapuštěné nebo zakryté čepičkami. Krokve se spojí ocelovými lany 1x 19 Ø3,15 mm ZN, ke krokví se táhla připojí lanovými objímkami pomocí ocelových objímek svařených z plechů tl. 6 mm a vždy 2 svorníků M16. Uprostřed lan bude osazený lanový napínák M20 s vidličkami. Proti korozi budou objímky u krokví žárově pozinkované. Zavětrování střechy ve 2+2+2 polích mezi krokviemi bude z profilů 130/150 mm.

Nárožní a úžlabní krokve budou do páru hlavních zesílených krokví připojené svorníky a ocelovými objímkami. Krátké krokve budou k nárožním a k úžlabním krokví připojované svorníky.

Pod střešní krytinou bude celoplošné bednění. Dvojsklo bude montované na hliníkové zasklívacími profily, které budou k dřevěným krokví šroubované vruty. Pro zasklení se použije se systém s přerušeným tepelným mostem.

Po vybrání zhotovitele stavby doporučuji vypracovat výrobní dokumentaci pro detaily spojování dřevěných profilů a lan.

Na krov se použijí dřevěné profily s vlhkostí do 18%. Vzhledem k postupnému vysychání dřeva je nutné uvažovat s nutným dopínáním ocelových lan v několika intervalech po cca 3 měsících.

3. STATICKÝ VÝPOČET

3.1. Seznam literatury a podkladů

ČSN EN 1990	Zásady navrhování stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991	Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1992	Betonové konstrukce
ČSN EN 1993	Ocelové konstrukce
ČSN EN 1995	Dřevěné konstrukce
ČSN EN 1996	Zděné konstrukce
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
ČSN 73 0038	Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
FEAT 3.1	Program pro výpočet konstrukcí
STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ : ing. Novák, ing. Hořejší	
DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE : ing. Kuklík	
Stavební část projektu : ARSA ing. arch Josef Kvaš, a.t. Slavomír Kameš	

3.2. Rozbor zatížení

Střecha 46° :

- celoplošné bednění, šablony Cembrit typu HORAL	$1 / \cos 46^\circ \cdot 0,312 = 0,441 \text{ kN/m}^2$
- dvojsklo 6 + 6 + 2 mm, rámečky	$1 / \cos 46^\circ \cdot 0,220 = 0,311 \text{ kN/m}^2$
- krokve	0,12 kN/m
- ocelové táhlo	0,15 kN/m
- sníh pro V. oblast	$0,40 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,50 = 1,000 \text{ kN/m}^2$

Střecha 50° :

- celoplošné bednění, šablony Cembrit typu HORAL	$1 / \cos 50^\circ \cdot 0,312 = 0,485 \text{ kN/m}^2$
- sníh pro V. oblast	$0,267 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,50 = 0,667 \text{ kN/m}^2$

Ostatní :

- beton věnců	24,000 kN/m ³
- stávající smíšené zdivo	19,000 kN/m ³
- vítr pro III. pásmo	$v_{b0} = 27,5 \text{ m/s}$
terén II. kategorie, $h = 15,5 \text{ m}$	$q_p(z) = 1,247 \text{ kN/m}^2$
pro příčný vítr	$e = 2 \cdot h = 31,0 \text{ m}$
pro podélný vítr	$e = b = 14,4 \text{ m}$
součinitelé $e_{pe,10}$ viz tabulka	

Součinitel tlaků a sil

Tab. 7.5 Součinitele vnějšího tlaku pro valbové střechy

Úhel sklonu α_0 a α_{90}			5°		15°		30°		45°		60°	75°
Oblasti: směr větru $\theta = 0^\circ$ pro α_0 a směr větru $\theta = 90^\circ$ pro α_{90}	F	$c_{pe,10}$	-1,7	+0,0	-0,9	+0,2	-0,5	+0,7	-0,0	+0,7	+0,7	+0,8
		$c_{pe,1}$	-2,5		-2,0		-1,5					
	G	$c_{pe,10}$	-1,2	+0,0	-0,8	+0,2	-0,5	+0,7	-0,0	+0,7	+0,7	+0,8
		$c_{pe,1}$	-2,0		-1,5		-1,5					
	H	$c_{pe,10}$	-0,6	+0,0	-0,3	+0,2	-0,2	+0,7	-0,0	+0,6	+0,7	+0,8
		$c_{pe,1}$	-1,2									
	I	$c_{pe,10}$	-0,3		-0,5		-0,4		-0,3		-0,3	
		$c_{pe,1}$										
	J	$c_{pe,10}$	-0,6		-1,0		-0,7		-0,6		-0,6	
		$c_{pe,1}$			-1,5		-1,2					
	K	$c_{pe,10}$	-0,6		-1,2		-0,5		-0,3		-0,3	
		$c_{pe,1}$			-2,0							
	L	$c_{pe,10}$	-1,2		-1,4		-1,4		-1,3		-1,2	
		$c_{pe,1}$	-2,0		-2,0		-2,0		-2,0		-2,0	
	M	$c_{pe,10}$	-0,6		-0,6		-0,8		-0,8		-0,4	-0,4
		$c_{pe,1}$	-1,2		-1,2		-1,2					
	N	$c_{pe,10}$	-0,4		-0,3		-0,2		-0,2		-0,2	-0,2
		$c_{pe,1}$										

Poznámka 1:

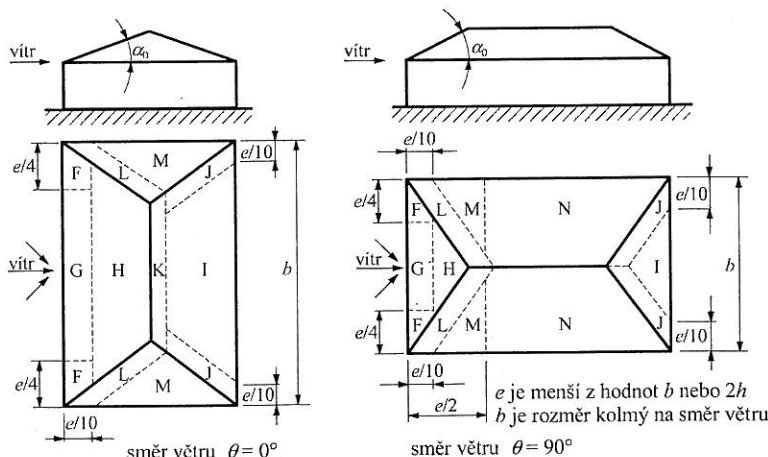
Při $\theta = 0^\circ$ se na návětrné straně pro úhly sklonu $\alpha = +5^\circ$ až $+45^\circ$ tlaky prudce mění mezi kladnými a zápornými hodnotami; proto jsou uvedeny kladné a záporné hodnoty. Pro tyto střechy se mají uvažovat dva případy: jeden se všemi kladnými hodnotami a druhý se všemi zápornými hodnotami. Nelze použít smíšené kladné a záporné hodnoty.

Poznámka 2:

Pro mezilehlé úhly sklonu stejného znaménka lze použít lineární interpolaci mezi hodnotami součinitelů se stejným znaménkem. Hodnoty 0,0 jsou uvedeny pro potřeby interpolace.

Poznámka 3:

Součinitele tlaku budou vždy určovány sklonem návětrné plochy.

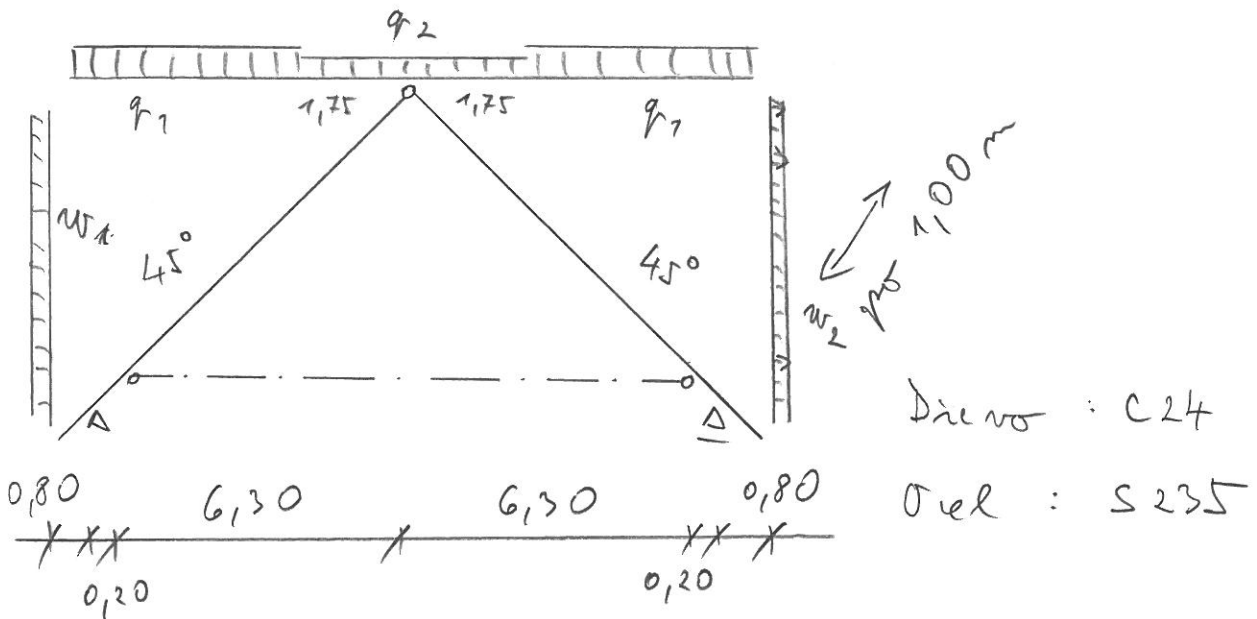


Obr. 7.9 Legenda pro valbové střechy

{obr. 7.9}

3.3. Návrh a posouzení prvků

Krošve nad hlavními boční



$$q_{1d} \Rightarrow \text{vl. tíla} \quad 1,35 \cdot (1,0 \cdot 0,447 + 0,12) = 0,757 \text{ kN/m'}$$

$$\text{sněh} \quad 1,50 \cdot (1,0 \cdot 1,0) = 1,50 \text{ kN/m'}$$

$$q_{2d} \Rightarrow \text{vl. tíla} \quad 1,35 \cdot (1,0 \cdot 0,337 + 0,12) = 0,609 \text{ kN/m'}$$

$$\text{sněh} \quad 1,50 \text{ kN/m'}$$

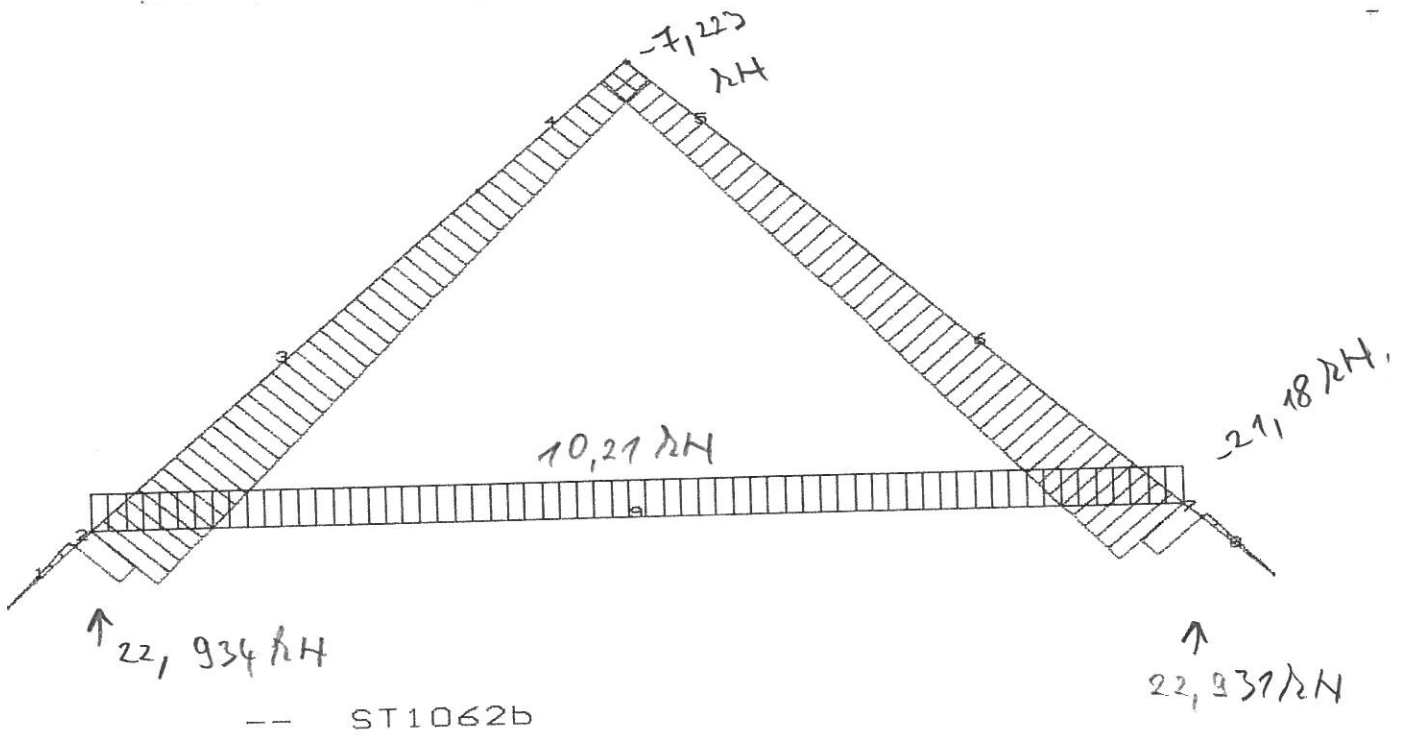
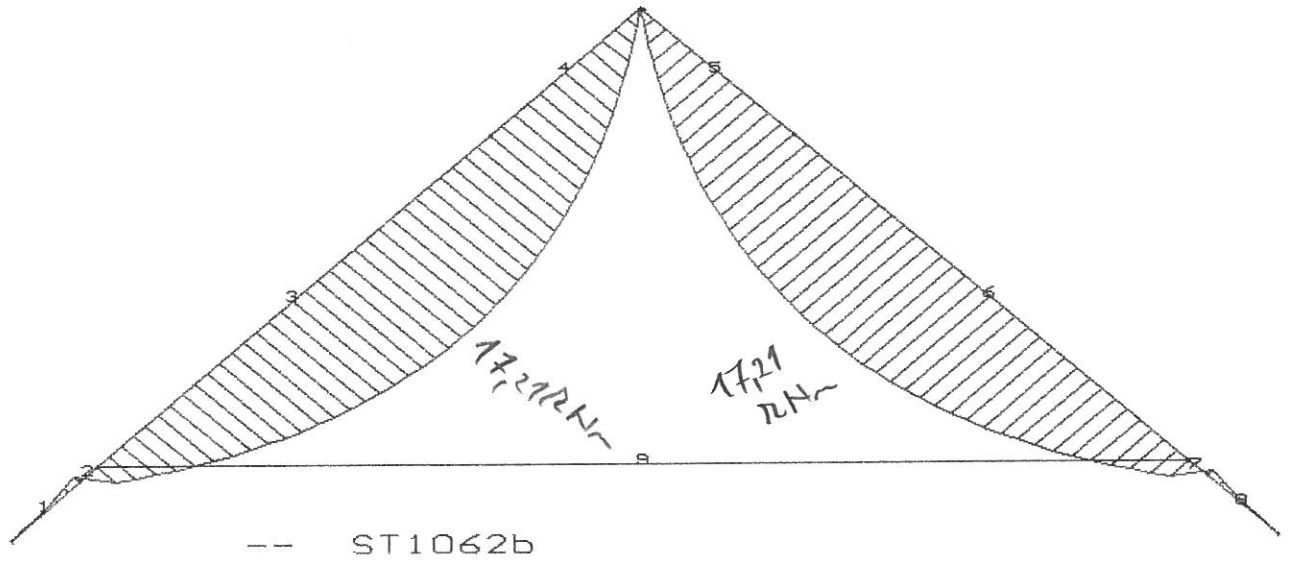
$$w_{1d} \Rightarrow \text{tlak větru} \quad 0,7 \cdot 1,50 \cdot 1,247 = 1,178 \text{ kN/m'}$$

$$w_{2d} \Rightarrow \text{sálání větru} \quad 0,3 \cdot 1,50 \cdot 1,247 = 0,505 \text{ kN/m'}$$

Vypočet programem FEAT 3.1 :

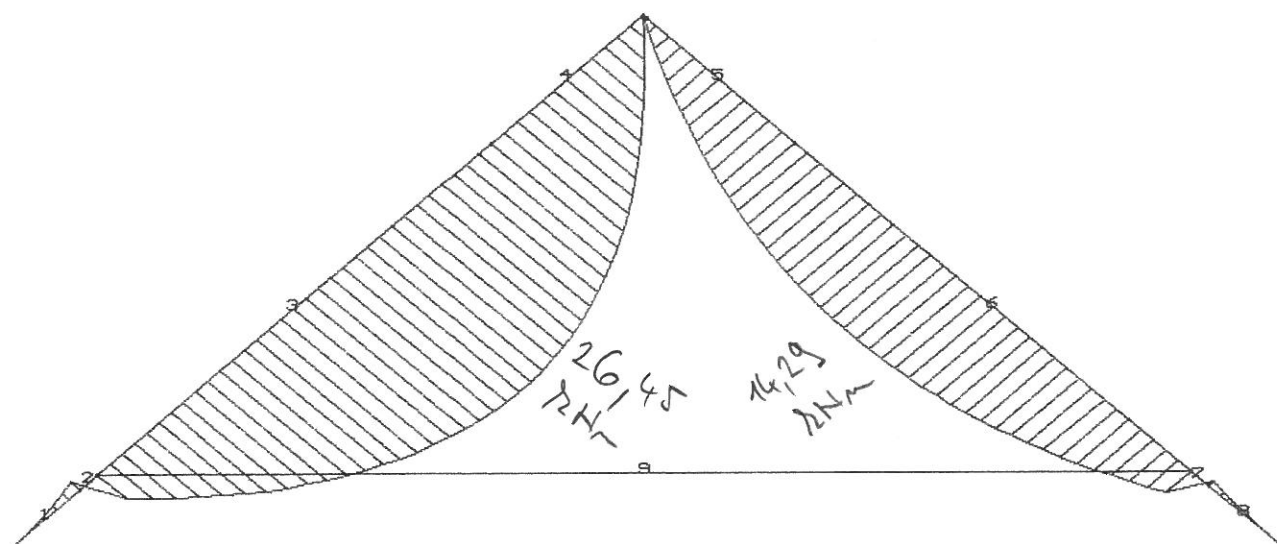
-8-

Kombinace stálek + smrk



-9-

Kombinace stáří + směr + vln x (přímý)



-- ST1062b

