

# STATIKA

## (POSÚDENIE STAVBY)

### ZOZNAM PRÍLOH :

Časť D1.2 – STATIKA:

*Technická správa a posúdenie stavby*

01. *Dendrologický posudok na krov a vytypované stropy (prof. Ing. Reinprecht, CSc.)*
02. *Strop nad 1.NP*
03. *Strop nad 2.NP*
04. *Konštrukcie nad 3.NP*
05. *Časť krovu K1*
06. *Oceľový rám R1*
07. *Konštrukcia svetlíka SV1*
08. *Konštrukcia výťahovej šachty*
09. *Vence 3.NP*
10. *Výstuž dosky D11 a P11*
11. *Tvar schodov SD1-3*
12. *Výstuž schodov SD1-3*
13. *Princíp opravy poškodeného zhlavia trámov*

Akcia:

**PROJEKTOVÁ PRÍPRAVA OBNOVY OBJEKTU  
DOM HUDBY**

Miesto stavby:

**Panenská 11, Bratislava**

Investor:

**GENERÁLNY INVESTOR BRATISLAVY**

Hlavné mesto SR Bratislava

Primaciálne námestie 1, 814 99 Bratislava

Gen. projektant:

Architektonická kancelária

Ing.arch. Matúš Ivanič, AA, Povraznícka 13, 811 07 Bratislava

Stupeň:

Projekt stavby

Zodpovedný projektant:

Ing. Tomáš Duba

Dátum:

December 2017

# **TECHNICKÁ SPRÁVA A STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY.**

## **1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE.**

Objekt je bývalý palác na Panenskej ulici č. 11 v Bratislave, časti Staré mesto, postavený v 90-tych rokoch 19. storočia, neskôr viackrát prestavovaný a dostavaný. Od roku 1990 slúži ako Základná umelecká škola. Budova je evidovaná v Ústrednom zozname kultúrnych pamiatok SR od číslom 506/1.

Objekt je situovaný v radovej zástavbe severnej strany Panenskej ulice, v mestskom bloku ohraničenom zo severu ulicou Palisády, z východu Šetinovou ulicou, z juhu Panenskou ulicou, zo západu Kozou ulicou. Pôdorysne má tvar nepravidelného U, má dve plné nadzemné podlažia a čiastočne využívané tretie podlažie – podkrovia. Objekt je čiastočne podpivničený – nachádzajú sa tu 2 samostatné suterénne priestory situované pod uličnou centrálnou časťou.

Súčasný stav nosných konštrukcií objektu je pomerne dobrý, primeraný veku a času výstavby. Pri vizuálnej obhliadke a sondáži neboli objavené výrazné alebo staticky významné poruchy s výnimkou drevenej konštrukcie krovu a drevených stropných trámov stropu nad 2.NP.

Pri plánovanej adaptácii objektu sa uvažuje s výstavbou výťahu v jednom zo svetlíkov, menšími úpravami súčasných dispozícií a konštrukcií podľa nových požiadaviek, celkovou opravou strechy a zväčšením časti využívateľného podkrovia.

Ako východiskové podklady slúžili:

1. Zameranie skutkového stavu objektu, Geokart – Ing. Peter Šturcel, 07/2006
2. Konštrukčno technický posudok, Posúdenie strechy objektu Panenská 11 – Ing. Ivan Bučko, 12/2006
3. Stavebné sondy stropných konštrukcií nad 2.NP , 09 – 10 / 2017
4. Dendrologický posudok na krov a vytypované stropy, Univerzitná vedeckotechnická spoločnosť – PROJEKT, TU vo Zvolene, prof. Ing. L. Reinprecht CSc, 09/2017
5. Obhliadka vykonaných sond a dodatočných sond stropu nad 1.NP
6. Statické posúdenie rozhodujúcich a vytypovaných jestvujúcich nosných konštrukcií pre účely obnovy objektu, DUPLAN, s. r. o. – Ing. Tomáš Duba, 11/2017

## **2. SÚČASNÉ KONŠTRUKCIE A STATICKÉ SCHÉMY.**

Vzhľadom na čiastočné využívanie priestorov v čase vykonávania sondáže nebol vykonaný podrobný stavebno-technický a statický prieskum celého objektu, ale na základe dostupných informácií, vizuálneho prieskumu, sondáže, údajov z východiskových podkladov, skúseností a odbornej literatúry možno charakterizovať a popísať jednotlivé konštrukcie a prvky jestvujúceho objektu.

Zo statického pohľadu je budova tradičná, zodpovedajúca vyššiemu štandardu obdobia výstavby.

Základové konštrukcie vzhľadom na využívanie objektu nebolo možné preskúmať, ani sa to nejavilo nutné, nakoľko pri adaptácii sa neuvažuje s nadstavbou ani zaevidovateľným zvýšením zaťaženia. Predpokladáme, že u jestvujúceho objektu tvoria základy pásy z tehlového alebo zo zmiešaného muriva siahajúce do hĺbky 0,2 až 0,6 m pod úroveň podlahy miestností.

Zvislé nosné konštrukcie ako v suteréne tak aj vo vyšších podlažiach sú tvorené múrmi vymurovanými z plných pálených tehál na maltu vápennú resp. vápenocementovú hrúbky 30 až 60 cm. Nosný systém vodorovných konštrukcií je kombinovaný, stropy nad

suterénom a 1.NP sú vytvorené z klenbičiek ukladaných do oceľových valcovaných profilov, nadotvorné preklady sú prevažne z klenbových pásov. Smer ukladania nosníkov je rôzny, podľa sondáže prevažuje smer rovnobežný s ulicou. Vo väčšine miestností 1.NP sú klenbičky prekryté podhlľadom vytvoreným z dreveného roštu a omietky na rákose.

Stropné konštrukcie nad 2.NP majú konštrukciu tvorenú tradičným dreveným trámovým stropom. Smer uloženia trámov je rôzny, sondáž zaznamenala prevažne trámy uložené kolmo na ulicu, ale aj rovnobežne s ňou. Preklady v miestnostiach do ulice sú vytvorené z oceľových valcovaných I-prierezov s dreveným obkladom.

Strop nad 2.NP v strednom trakte uličného krídla a nad hlavným schodiskom je vytvorený z betónového ochozu po obvode a presvetlovacím stredom konštrukčne vyriešeným z oceľových profilov s výplňou z drôteného skla. Nad toto časťou je prestrešenie z oceľových priehradových nosníkov s presklením.

Konštrukciu krovu tvorí tradičná drevená stolicová konštrukcia s masívnymi väznými trámami. Trámy sa nachádzajú nad úrovňou stropu, sú uložené na pomúrnice na obvodových stenách a podkladky na vnútorných nosných stenách. Obvodové steny sú ďalej nadmurované a je na nich umiestnená ďalšia pomúrnica pre uchytenie krokiev. Konštrukcia krovu vykazuje viacero závažných porúch a poškodení.

Jestvujúce schodiská sú kamenné alebo betónové, plne sa ponechávajú.

Ďalšie podrobnosti sú zrejmé z podkladových materiálov, výkresov tvaru a architektonicko-stavebnej časti projektu.

### **3. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ.**

Všetky zaťaženia boli uvažované a kalkulované na základe ustanovení STN EN 1991 "Zaťaženia konštrukcií". Pri výpočte boli uvažované klimatické zaťaženie snehom - snehová oblasť II, zaťaženie vetrom – základná rýchlosť vetra  $26 \text{ ms}^{-1}$ . Pri výpočtoch nových prvkov a posúdeniach boli uvažované a kalkulované zvislé užitočné náhodilé zaťaženia s normovými hodnotami  $3,0 \text{ kNm}^{-2}$  pre výučbové priestory (kat. C1),  $3,0 \text{ kNm}^{-2}$  pre chodby, schodiská,  $5,0 \text{ kNm}^{-2}$  pre novú sálu so sedadlami (kat.C3).

Podrobnejšie členenie, presné numerické hodnoty a náčrty výpočtových schém sú uvedené v statickom výpočte.

### **4. METODIKA STATICKÉHO VÝPOČTU.**

Výpočet jednotlivých prvkov ako aj ako celok vychádzali z príslušných normových ustanovení, predovšetkým STN EN 1990 "Zásady navrhovania", STN EN 1991 "Zaťaženia konštrukcií", STN EN 1992 „Navrhovanie betónových konštrukcií“, STN EN 1993 "Navrhovanie oceľových konštrukcií", STN EN 1996 "Navrhovanie murovaných konštrukcií", STN EN 1995 "Navrhovanie drevených konštrukcií" atď.

Rozhodujúce prvky jestvujúcich konštrukcií boli podrobne posúdené v predchádzajúcich posudkoch, predovšetkým v podklade 6.

Pri návrhoch, samotných výpočtoch a posúdeniach nových nosných prvkov sa postupovalo podľa teórie medzných stavov s využitím výpočtového programového súboru SCIA Engineer. Podrobné počítačové výstupy sú archivované u spracovateľa.

Statický výpočet a posúdenie je spracovaný na úrovni projektu pre stavebné povolenie, je poňatý ako predbežný s dôrazom na rozhodujúce konštrukcie, širšie súvislosti a stavbu ako celok. Pre realizáciu treba spracovať rozšírenie s dosahom na všetky staticky dotknuté prvky.

## 5. ÚPRAVY, NOVÉ KONŠTRUKCIE A POUŽITÉ MATERIÁLY.

Plánovanou adaptáciou objektu sa nemení jeho účel, oproti súčasnému stavu sa rozšíri využiteľné podkrovie, v priestore vnútorného svetlíka sa vybuduje výťah, prestropia sa svetlíky a dobuduje sa schodisko s príslušnými konštrukciami vo veľkom svetlíku v západnom trakte.

Zvislé nosné konštrukcie sú v relatívne dobrom stave, nosné múry sú vymurované z plných tehál, kde uvažovanie s výpočtovou pevnosťou tehál P15 a malty M4 je na strane bezpečnosti. Po odstránení omietok sa na mieste rozhodne o potrebe a lokalizácii hĺbkového škárovania muriva. Existujúce komínové prieduchy, ktoré sa v budúcnosti nebudú využívať, sa po prečistení zalejú tekutou betónovou zmesou, čo zabezpečí spevnenie steny v tomto oslabenom mieste. Nevyužívané súčasné otvory v nosných stenách a doplnenia pôvodného muriva budú výlučne z plných pálených tehál na cementovú maltu. Nad novovytvárané a zväčšované otvory sa pred samotným búraním zhotovia preklady z oceľových profilov potrebnej únosnosti.

Po výške celého objektu vo svetlíku pri východnom krídle prebieha novovytváraná výťahová šachta, ktorá bude mať steny z monolitického železobetónu. Alternatívne po presnejšom zameraní, dohode a úprave dokumentácie môžu byť niektoré steny vybetónované do debniacich tvaroviek s vloženou výstužou.

Stropné konštrukcie nad suterénom a 1.NP sú v poriadku, ich únosnosť je dostatočná, s ich spevňovaním sa neuvažuje. Nové prieryzy v jestvujúcich stropoch sa vybúrajú cez tehlové klenbičky mimo nosných profilov, prípadné väčšie otvory budú olemované oceľovými uholníkmi.

Strop nad 2.NP v strednom trakte nad hlavným schodiskom a predsálím je v súčasnosti riešený ako presvetlovací, nie je možné ho využiť ako pochôdzny. V rámci adaptácie sa nad ním v 3.NP uvažuje s vytvorením malej koncertnej sály, je nevyhnutné ho nahradiť novým. Preto sa súčasný strop až po pozdĺžne nosné steny vybúra. Búranie musí byť vykonané ľahkou búracou technikou tak, aby zostávajúce nosné konštrukcie zostali nepoškodené. Konštrukcia nového stropu bude mať nosné prvky oceľové, tvorené primárnymi priečnymi nosníkmi obdĺžnikového prierezu, vytvoreného z valcovaného profilu U uzatvoreného platňou. Osadené budú do káps vysekaných v muriva a po ich uložení vyplnenými zálievkou z cementovej malty (alt. betónu). Medzi ne sa vovaria sekundárne nosníky pre uloženie nášľapných vrstiev – sklo resp. cetris. Viditeľné priečniky majú z dizajnovej požiadavky rovnaký prierez ako hlavné nosníky, zakapotované iný podľa prílohy. Kombinácia primárnych a sekundárnych nosníkov vytvorí tuhý nosný rošt dostatočnej únosnosti.

Prestrešenie tejto časti bude komplet nové, tvorené oceľovými rámami R1, pre uloženie ktorých sa vytvorí nový stužujúci veniec. Rám je tvorený zalomeným nosníkom z rúry obdĺžnikového prierezu 150/50 mm ukončeným kotevnými platňami. Tesne nad uloženími je stiahnutý tiahom  $\phi 18$  mm s napínaním na oboch stranách. Rám je cez kotevné platne ukotvený do venca pomocou chemických kotiev. Medzi jednotlivé rámy sa vložia a privaria sekundárne nosníky zabezpečujúce pozdĺžnu stabilitu a umožňujúce uložiť sklenené zastrešenie.

S novými vencami je uvažované na všetkých stenách s dopĺňanými či novými strešnými konštrukciami.

Na začiatku západného dvorného krídla pri schodisku sa nachádza svetlík s rôznymi vstávkami, prestrešením pofidérnej konštrukcie a s prepojením priestorov pavlačou. Tieto konštrukcie sa plne vybúrajú. Nad 1.NP sa v tejto časti vybuduje nová stropná doska z monolitického železobetónu uložená do drážok vysekaných po obvode. Z nej bude

štartovať nové trojramenné schodisko, konštrukčne navrhnuté ako zalomené dosky so súčasne betónovanými stupňami, uložené do drážok pre medzipodesty, vytvorených v príľahlých stenách. Bližšie podrobnosti sú vo výkresových prílohách.

Prestešenie tejto časti je svetlíkom s nosnou konštrukciou z oceľového roštu uloženého v požadovanom spáde. Pre konštrukciu svetlíka bude nutné vypracovať dodávateľskú dokumentáciu po presnom zameraní priestoru.

V súčasnosti využívané podkrovné priestory oboch dvorných krídel vznikli v nie dávnej minulosti jednoduchou úpravou pôvodného krovu – zdvihnutím krokiev. Ich prierez je podľa dostupných informácií nedostatočný pre nové strešné vrstvy. Strešná konštrukcia sa v týchto častiach plne odstráni. Vzhľadom na nevhodnosť priťaženia prvkov nižšieho stropu bude nová strešná konštrukcia vytvorená z drevených lepených nosníkov uložených v spáde na obvodové steny ukončené novými vencami. Rešpektovanie pôvodného tvaru bude dosiahnuté uložením drevených krokiev z bežného reziva na tieto nosníky, spoje budú tesárske pomocou tesárskych uholníkov a platní.

Na konci východného dvorného krídla sa uvažuje s rozšírením využiteľnej časti podkrovia. Podľa Dendrologického posudku (príloha 1.2-01) sú krokvy v tejto časti nadmerne poškodené a navrhnuté sú nové umožňujúce osadenie strešných okien.

Pôvodné drevené konštrukcie a prvky stropov a krovu sa zachovávajú v najväčšej možnej miere. V prílohe 1.2-01 *Dendrologický posudok* sú drevené prvky podrobnejšie rozpracované po úsekoch s uvedením potreby rekonštrukčných zásahov (ošetrenie, oprava, výmena) na základe ich stavu zo septembra 2017.

Pre navrhované konštrukcie je uvažované s materiálmi: monolitické konštrukcie z betónu C20/25(SK)-CI 0,4-Dmax16-S3, betonárska výstuž B500B, konštrukčná oceľ S235, rezivo tr.C20, lepené nosníky GL24h.

## 6. VÝSLEDKY VÝPOČTU.

Pri hodnotení stavby ako celku, vychádzajúc z pôdorysného členenia, rozmiestnenia rozhodujúcich nosných a stužujúcich prvkov, stavu existujúcich konštrukcií a predpokladu technickej a technologickej disciplíny počas výstavby možno konštatovať, že stavba je dostatočne tuhá a stabilná. Nové prvky sú vhodne navrhnuté a nadimenzované na uvažované zaťaženia.

## 7. ZÁVER.

Na základe vyhodnotenia vstupných podkladov, vykonaných obhliadok a statických výpočtov a pri dodržaní projektových predpokladov, predpísaných technologických postupov a požiadaviek a doplnení podrobností v rozsahu dodávateľskej dokumentácie možno konštatovať, že projektovaná stavba je bezpečná.

Pri dodržaní vhodných technologických a montážnych postupov a predpisov počas výstavby nebude mať projektovaná adaptácia negatívny vplyv na jestvujúce konštrukcie.

### Príloha:

Statický výpočet vybraných prvkov.

## STATICKÝ VÝPOČET

### ZAŤAŽENIE:

#### STÁLE ZAŤAŽENIE:

	g [kN/m³]	h [mm]	g <sub>k</sub> [kN/m²]	γ <sub>a</sub>	g <sub>d</sub> [kN/m²]
<b>Podlaha koncertnej sály</b>					
- laminatová podlaha	12,0	7	0,08	1,35	0,11
- cetris dosky	14,0	25	0,35	1,35	0,47
- ocelové trámy			-		
- podhľad			0,50	1,35	0,68
			0,85	1,35	1,15
<b>Podlaha koncertnej sály - sklo</b>					
- bezpečnostné trojsklo	25,0	24	0,60	1,35	0,81
- nosná konštrukcia skla			0,05	1,35	0,07
			0,60	1,35	0,81
<b>Využité podkrovie</b>					
- titanzinkový plech			0,10	1,35	0,14
- deliaca vrstva		8	0,05	1,35	0,07
- debnenie	6,0	25	0,15	1,35	0,20
- kontralaty			0,05	1,35	0,07
- podstrešná fólia	14,0	1	0,01	1,35	0,02
- tepelná izolácia	1,2	350	0,42	1,35	0,57
- parozábrana	14,0	1	0,01	1,35	0,02
- podhľad			0,30	1,35	0,41
			1,10	1,35	1,48

#### PREMENNÉ ZAŤAŽENIE:

##### ÚŽITKOVÉ ZAŤAŽENIE:

	q <sub>k</sub> [kN/m²]	γ <sub>a</sub>	q <sub>d</sub> [kN/m²]
<b>KATEGÓRIA C</b>			
- C3 - plochy bez prekážok pohybu ľudí	5,00	1,5	7,50
<b>KATEGÓRIA H</b>			
- strechy neprístupné, sklon < 20°	0,75	1,5	1,13

##### ZAŤAŽENIE SNEHOM:

- nadmorská výška (m.n.m.)
- zóna 2

a = 170  
b = 0,425  
505

##### **Pre trvalé a dočasné situácie**

s	C <sub>e</sub>	C <sub>t</sub>	μ <sub>1</sub>	s <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>	s <sub>d</sub>
[kN/m²]	[-]	[-]	[-]	[kN/m²]	[-]	[kN/m²]
0,76	1,00	1,00	0,80	0,61	1,5	0,91

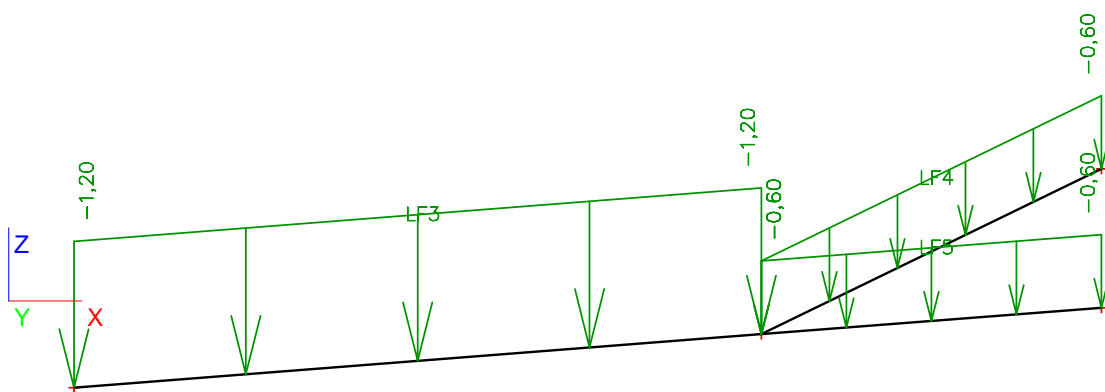
##### **Pre mimoriadne situácie**

- región 2

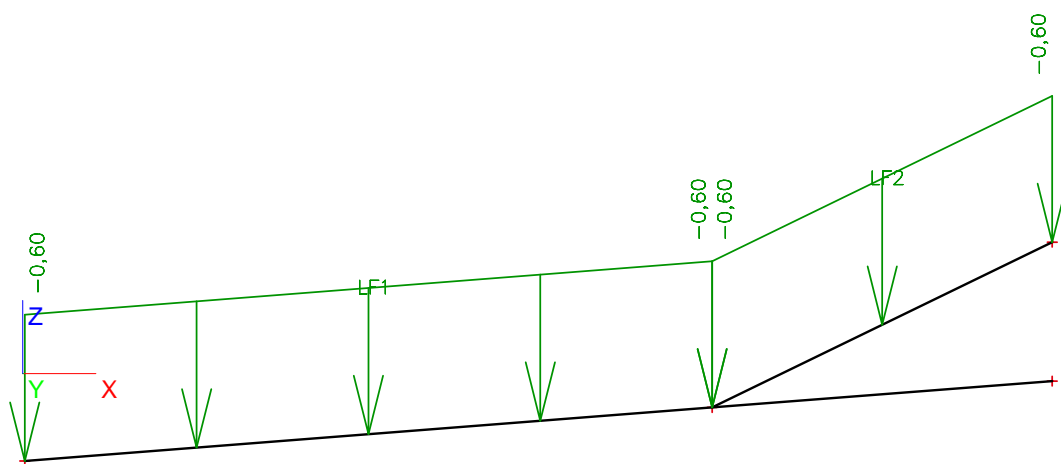
C<sub>esi</sub>= 2,20  
s<sub>Ad</sub>= 1,68  
1,34 1,5 2,01

## NOVÝ KROV

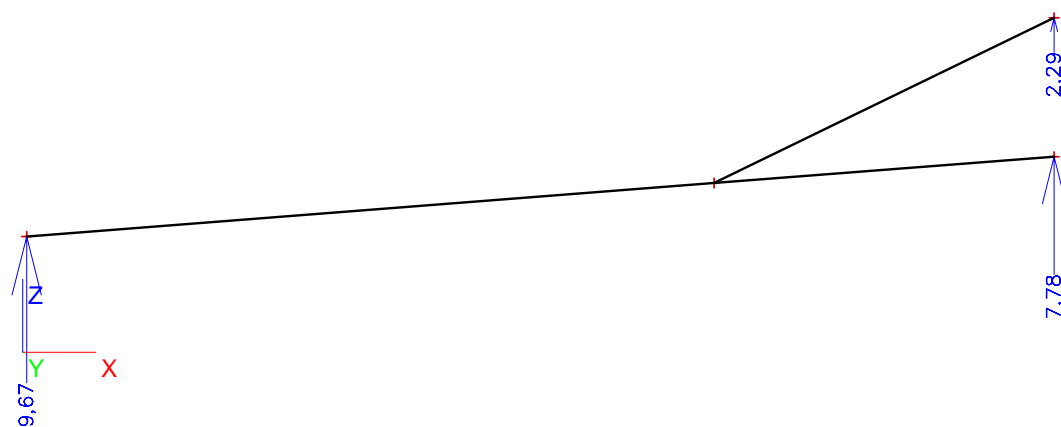
### Stále zat'aženie



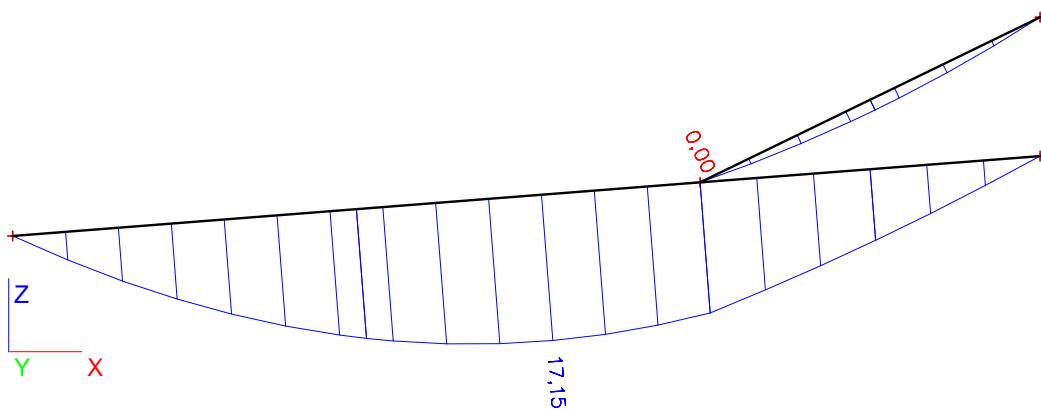
### Premenné zat'aženie



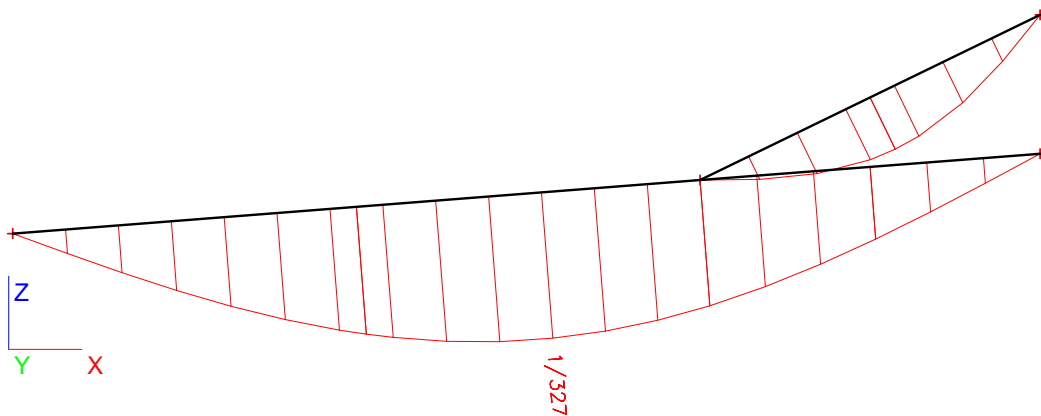
### Reakcie



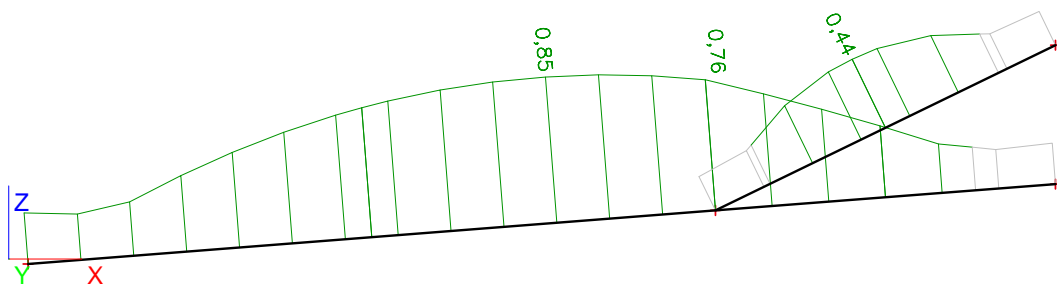
## Vnútorné sily na prvku-My



## Relatívna deformácia



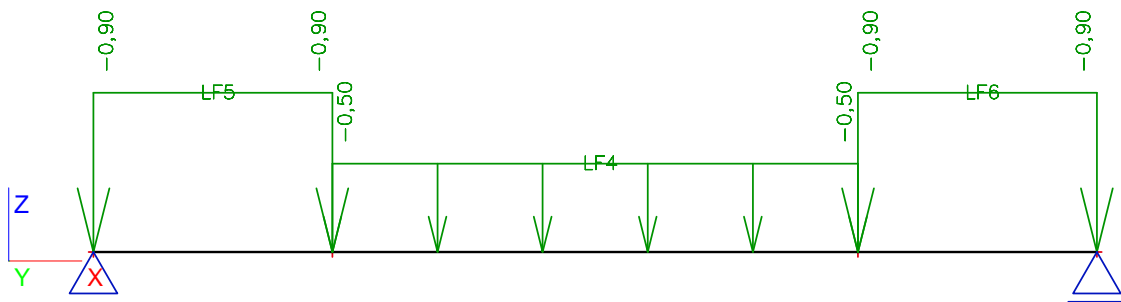
## Využitie



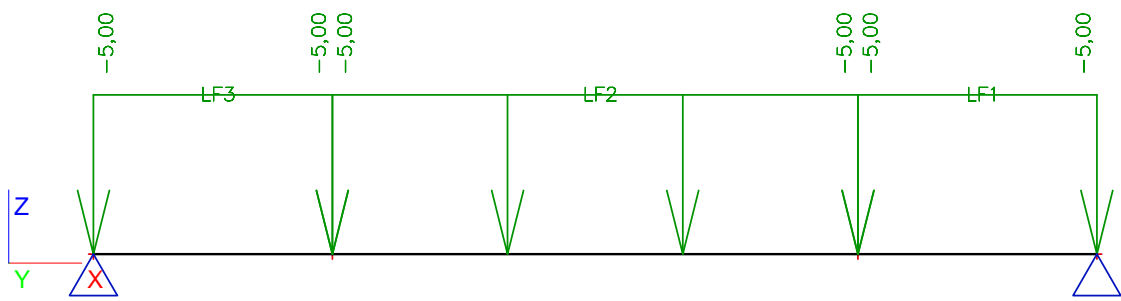


# PODLAHA KONCERTNEJ SÁLY

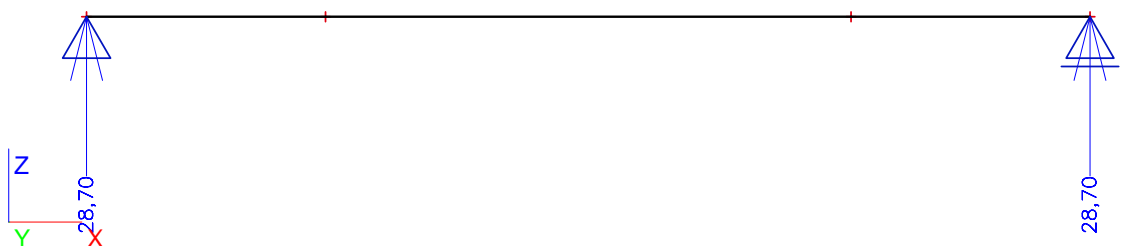
## Stále zaťaženie



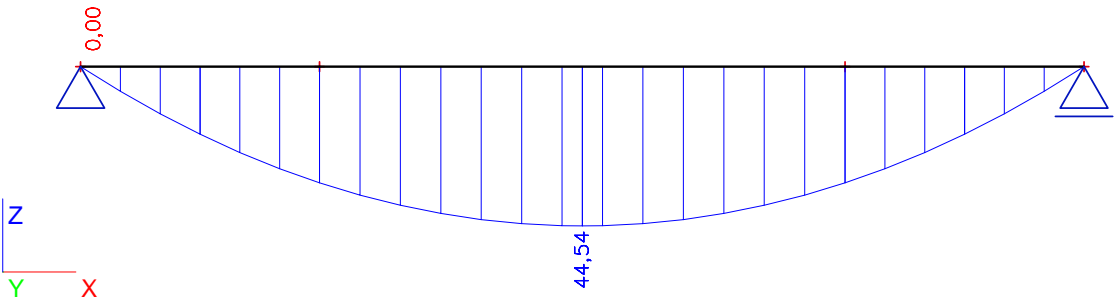
## Premenné zaťaženie



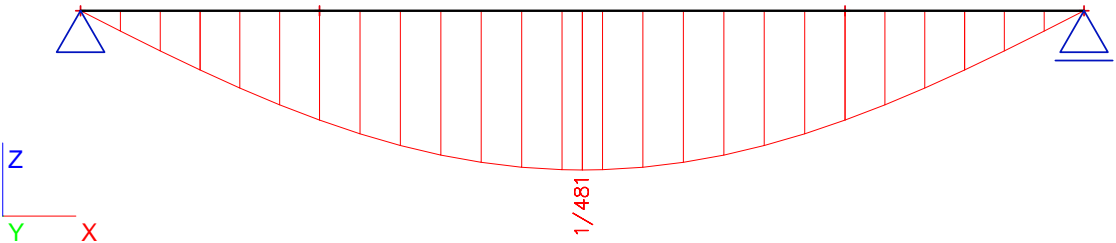
## Reakcie



Vnútorne sily na prvku - My



Relatívna deformácia



Využitie ocele

