

Jak vybrat vhodný objekt pro střešní nástavbu z hlediska statického řešení

Luboš Podolka

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt

Základní postupy při hodnocení panelového domu z hlediska možnosti jeho nástavby a různých dispozičních úprav při jeho revitalizaci. Návrh případné sanace panelového domu v případě přetížení od nástavby v lokálních bodech nosné konstrukce panelového domu nebo z důvodu dispoziční úpravy, otvory ve stěnách, stropech atd.

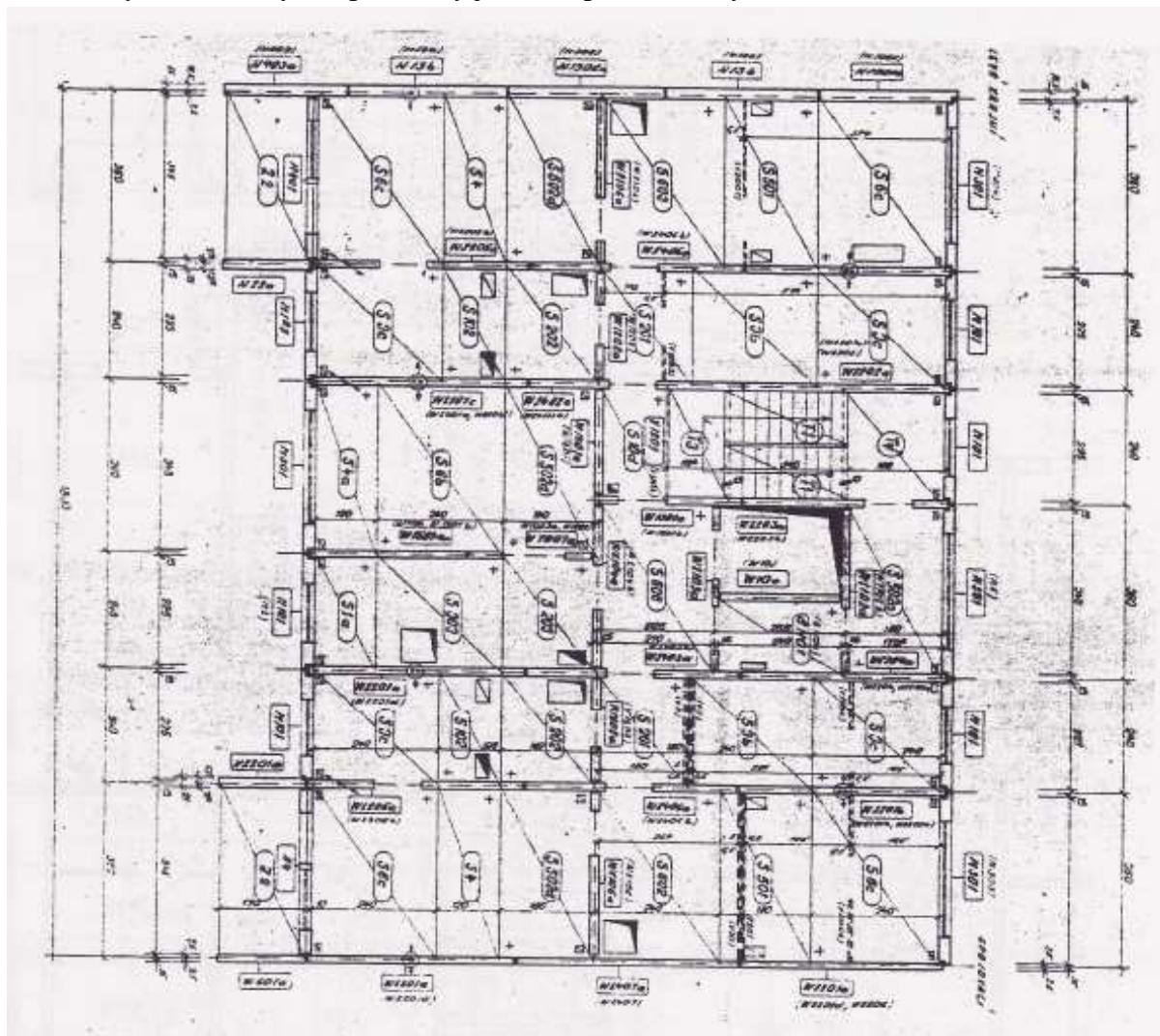
Klíčová slova: Střešní nástavba, konstrukční řešení, revitalizace, zesilování

Úvod

Před návrhem jakékoliv úpravy nosné konstrukce panelového domu je nutné provést pasportizaci stavu panelového objektu, seznámit se s původní dokumentací panelového domu, tj. získat skladbu typického podlaží (stěn – stropu). Pokud neexistuje původní dokumentace u majitele objektu, jsou velkou pomůckou pro získání informací o panelovém domě po určení jeho systému „Zprávy nazvané Komplexní regenerace nosné konstrukce panelových domů v systému: Larsen – Nielsen, T06B, T08B, G 40, G 57, VVU-ETA, atd.“ (WITZANY et al. 2000).

Další vhodnou literaturou pro načerpání alespoň základních informací jsou knihy *Obnova bytových domov – hromadná výstavby do roku 1970, resp. po roce 1970* vydaná nakladatelstvím JAGA.

Obr. 1. Výkres skladby stropní desky jednoho podlaží ze systému „Larsen – Nielsen“.



Zdroj: *Komplexní regenerace nosné konstrukce panelových domů stavební soustavy Larsen-Nielsen.*

Kromě prostudování původní dokumentace je nezbytné provést i studium všech zaznamenaných změn na objektu, kde docházelo k úpravám dispozice v jednotlivých bytech, zde se jedná o provedení nových dveřních otvorů či zvětšení původních, dále pak je třeba vyhodnotit i změnu zatížení objektu způsobenou změnou materiálů bytových jader, i když zde se jedná o změnu plošného zatížení v lokální oblasti objektu o cca 0,25 až 0,5 kN/m².

Změna zatížení je v celkovém kontextu zajímavá při posouzení původních základových konstrukcí na přitížení plánovanou nástavbou.

Po zhodnocení stavu původního objektu a stanovení rezervy v přitížení jednotlivých nosných konstrukcí (základů, příčných nosných stěn, stropních panelů tvořících střešní tabule a atikových panelů) je tedy možno přistoupit k úpravě nosné konstrukce pro navrženou dispoziční úpravu nebo pro přitížení od případné nosné konstrukce nástavby.

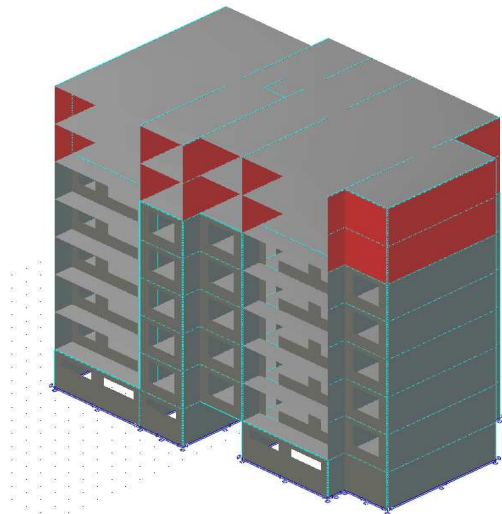
Obr. 2 a 3. Pohled na vizualizaci nástavby na objektu a vlastní objekt před provedením plánované nástavby.



Zdroj: vlastní

Přepoččet základových pasů:

Obr. 4 Pohled na model konstrukce s provedenou nástavbou.



Zdroj: vlastní

Podle původní dokumentace je únosnost základové půdy 2 až 4 kp/cm², tj. 200 až 400 KPa, jedná se o letenské břidlice třídy 3, skup.A.

Objekt založený na pilotách:

Použity piloty vetknuté do břidlice min. 2,5 m dle původní dokumentace, garantovaná únosnost 155 Mp, tj. 1,55 MN, max. zatížení piloty i po provedení nástavby 1,300 MN.

Šířka základových pasů pod nosnými příčnými stěnami činní 1200 mm

původní objekt :

- zatížení stěny 317 kN/bm

- vlastní tíha pasu 1,5.1,2.23.1,1 = 45,54 kN/bm

$$\sigma_z = \frac{363}{1,2} = 302,5 \text{ KPa}$$

objekt po provedení nástavby :

- zatížení stěny 380 kN/bm

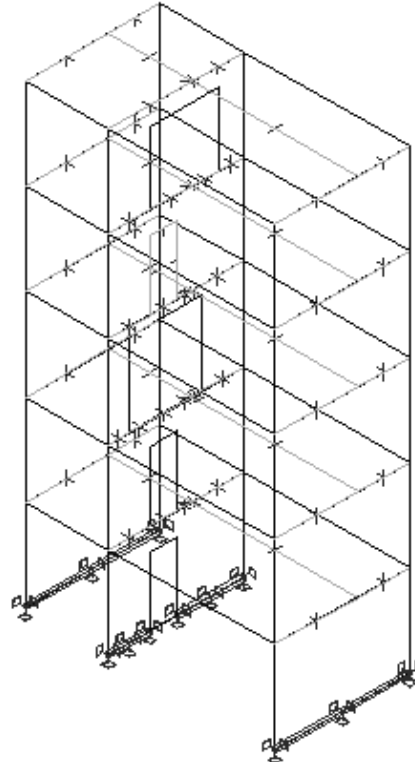
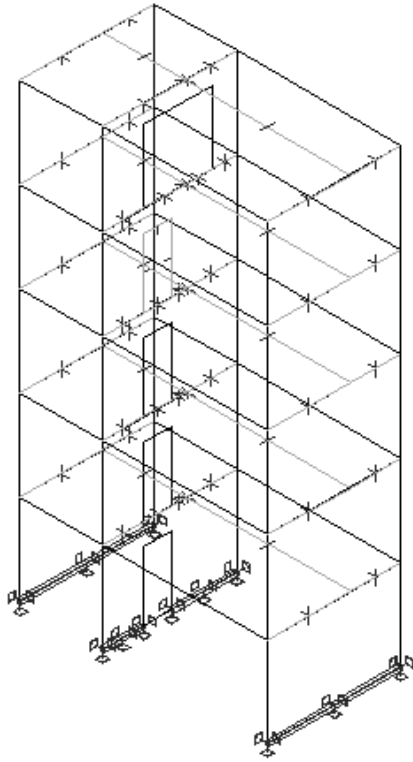
- vlastní tíha pasu 1,5.1,2.23.1,1 = 45,54 kN/bm

$$\sigma_z = \frac{425,54}{1,2} = 354,6 \text{ KPa}$$

Zesílení nadpraží nového otvoru v panelové stěně nebo zvětšení původního otvoru:

Pro řešení požadavku na vytvoření nového otvoru bývá použito buď řešení pomocí 3D modelu, nebo pouze řešení nadpraží jako prostého nosníku s odpovídajícím zatížením konstrukcí nad otvorem.

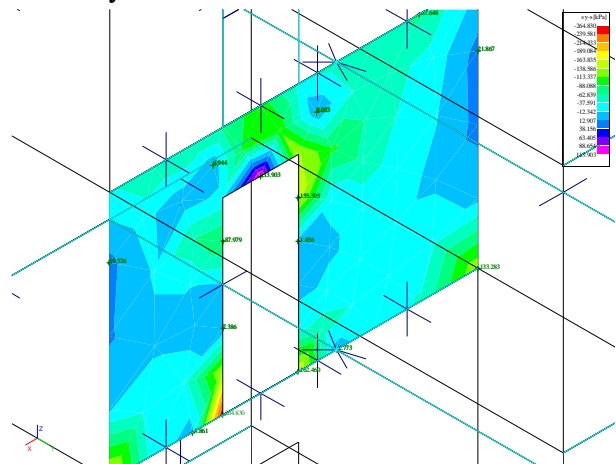
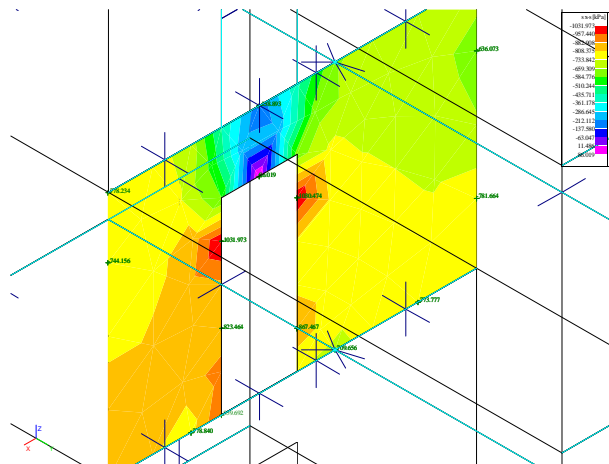
a) 3D model – lineární výpočet



Zdroj: vlastní

Obr. 5 Původní konstrukce

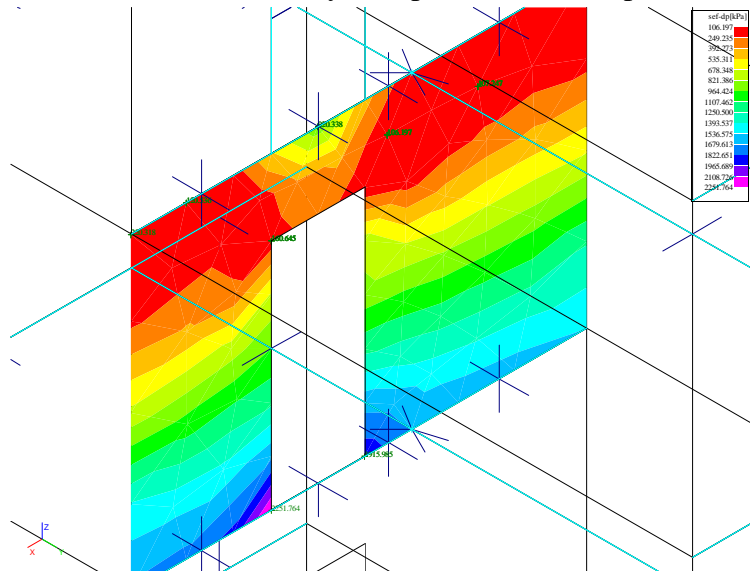
Obr. 6 Konstrukce s novým otvorem, resp. zvětšeným



Zdroj: vlastní

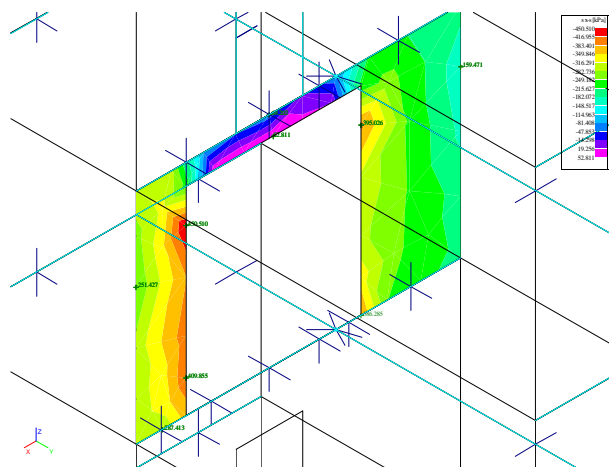
Zdroj: vlastní

Obr. 7 IZOLINIE normálových napětí ve střednici prvku v nadpraží původních dveří 800mm



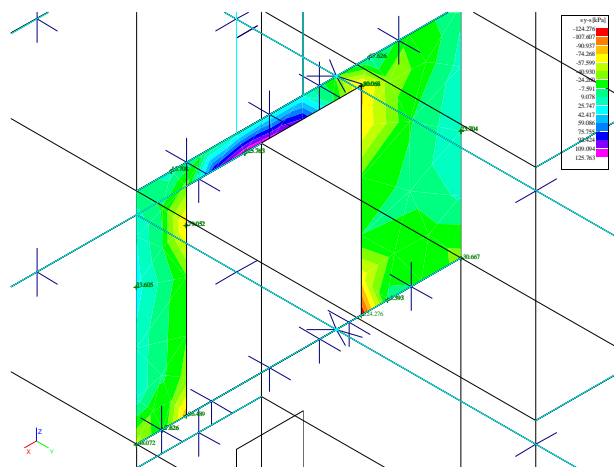
Zdroj: vlastní

Obr. 8 Napětí v nadpraží původní dveře 800mm



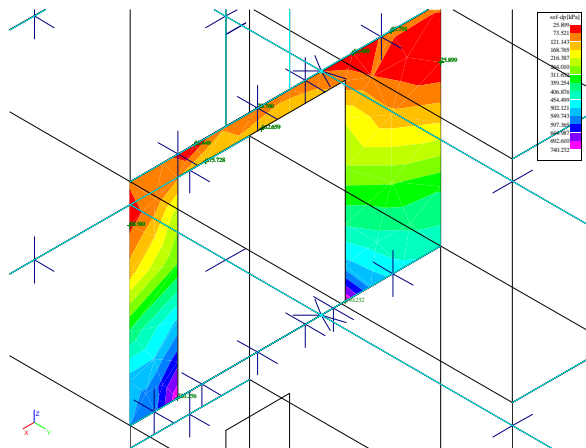
Zdroj: vlastní

Obr. 9 IZOLINIE normálových napětí ve střednici prvku v nadpraží nových dveří 2100mm



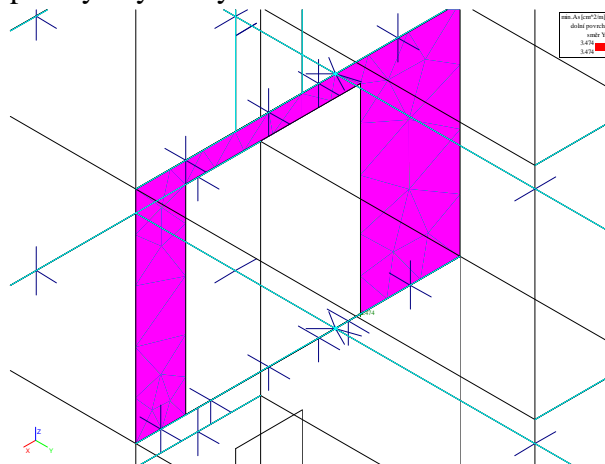
Zdroj: vlastní

Obr. 10 napětí v nadpraží s novými dveřmi 2100mm



Zdroj: vlastní

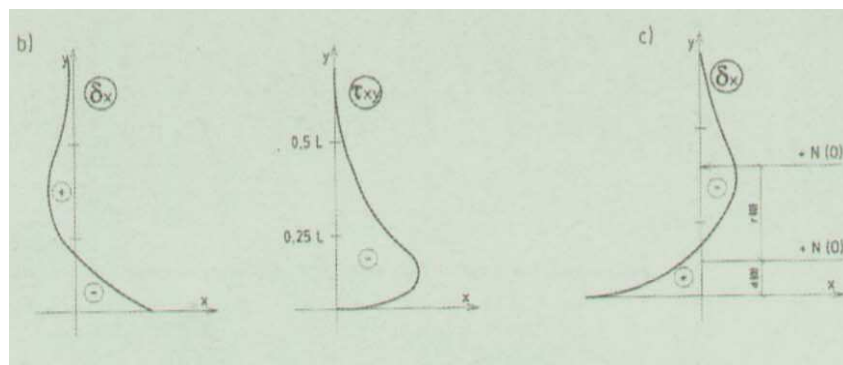
Obr. 11 nutná plocha 374 mm², plocha dvou profilů $\phi 10$, 100,5mm² započítat lze max. 2 profily zbylou výztuž musí tvořit zesílení.



Zdroj: vlastní

Pro výpočet momentu únosnosti použita metodika mezních přetvoření.

Obr. 12 Rozdělení napětí nad otvorem – řešení problematiky, nadpraží i ostění.



Zdroj: vlastní

Alternativou k řešení otvoru ve stěně na 2D nebo 3D modelu konstrukce je výpočet nadpraží jako prostého nosníku, viz. dále.

b) jednoduchý model prostého nosníku:

Zatížen působící na nadpraží:

Stropní deska	$0,2 \cdot 25 \cdot 1,35$	6,75 kN/m ²
Podlaha	$0,1 \cdot 20 \cdot 1,35$	2,7 kN/m ²
Užitné zatížení	$2,0 \cdot 1,5$	3,0 kN/m ²
		12,45 kN/m ²

$$\check{s} = \frac{2,4 + 4,0}{2} = 3,2 \text{ m}$$

zatěžovací šířka :

tíha stěny	$0,15 \cdot 2,65 \cdot 25 \cdot 1,35$	13,42 kN/bm
nadpraží	$0,15 \cdot 0,55 \cdot 25 \cdot 1,35$	2,78 kN/bm

celkem zatížení na nadpraží od stropu : $3,2 \cdot 12,45 = 39,84 \text{ kN/bm}$

Celkové zatížení nadpraží pak bude představovat tolik stropních desek kolik leží nad stěnou s novým otvorem, které nepodpírá plná stěna bez otvoru, jenž je schopná roznést zatížení klenebním účinkem mimo otvor, tj. min. nadpraží deska nad stěnou s otvorem a tíha plné stěny bez otvoru nad stropní deskou.

56,04 kN/bm

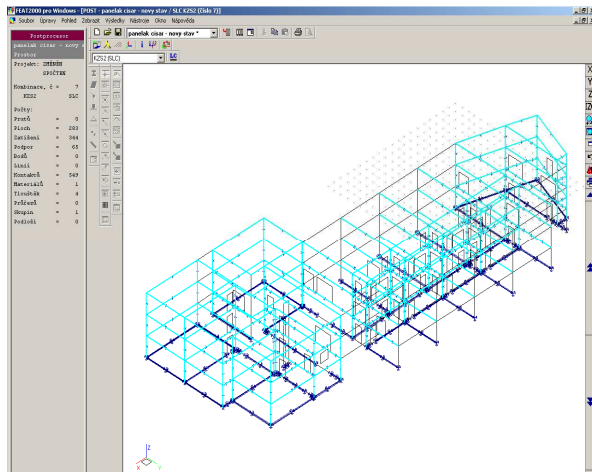
$$M_{Sd} = \frac{1}{8} \cdot 56,04 \cdot 1^2 = 7 \text{ kNm} \qquad M_{Sd} = \frac{1}{8} \cdot 56,04 \cdot 2,2^2 = 33,9 \text{ kNm}$$

$$Q_{Sd} = \frac{1}{2} \cdot 46,8 \cdot 1 = 28,02 \text{ kN} \qquad Q_{Sd} = \frac{1}{2} \cdot 46,8 \cdot 2,2 = 61,64 \text{ kN}$$

Úprava přízemního podlaží panelového objektu v Praze

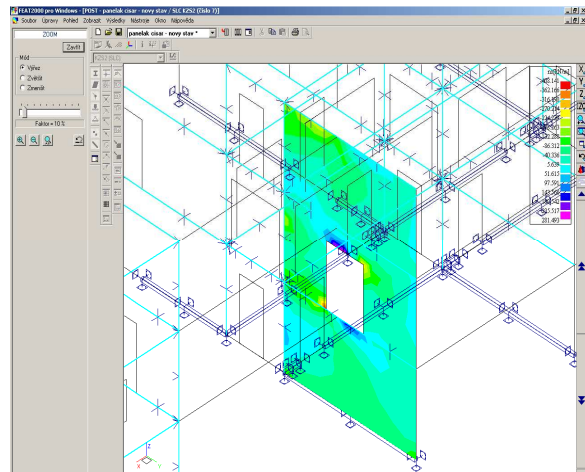
Modelovány tři přízemní podlaží, dvě, ve kterých dochází k dispozičním úpravám, a další, jenž zajišťuje roznos zatížení od vyšších podlaží. „úprava přízemí v domě s pečovatelskou službou na Praze 3“.

Obr. 13 Pohled na model konstrukce vytvořený



Zdroj: vlastní

Obr. 14 Detail jedné stěny v programu FEAT 2000.



Zdroj: vlastní

Pro upřesnění modelu je nezbytné provést průzkum stavu nosných stěn a jejich styků pro upřesnění modelu, v lineárních výpočtech oslabení stěny (tloušťky) v místě styku nebo poruchy.

Obr. 15 a 16. Pohled na příčnou nosnou stěnu s řadou poruch – trhлина prochází celou šířkou panelu.

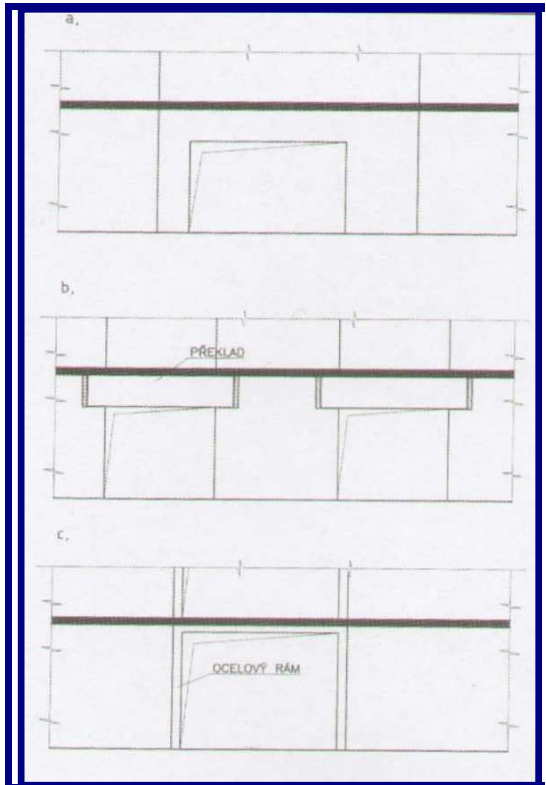


Zdroj: vlastní

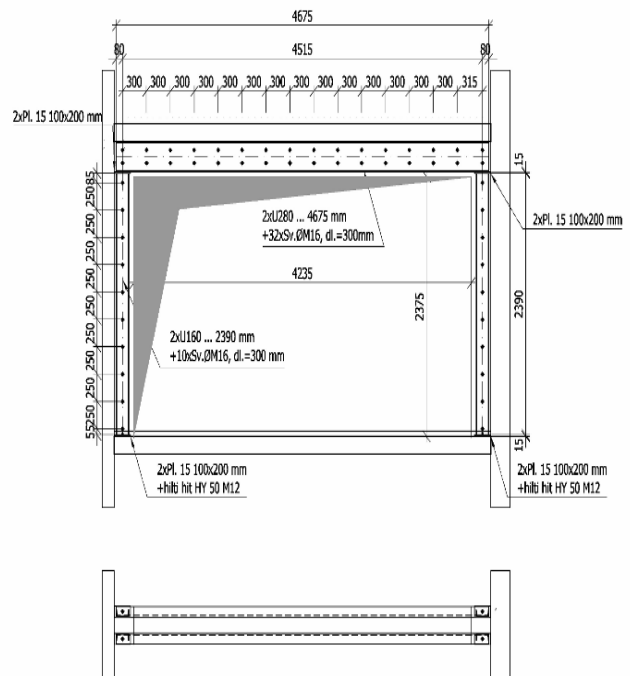


Zdroj: vlastní

Obr. 17 Ukázka zesílení nadpraží i ostění ocelovým rámem pro nově stanovené vnitřní síly.



Zdroj: vlastní



Obr. 18 a 19. Zesílení nadpraží plochou ocelí nebo FRP lamelou.



Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

U výše uvedeného modelu je třeba stav panelových styků zohlednit poklesem tuhosti stěny v místě styků (doporučuje se u lineárních výpočtů změnou tloušťky stěny „SCIA CZ (FEAT, NEXIS, ESA) RECOC, RIB, DLUBAL , X u nelineárního výpočtu pak skutečnou tuhostí „ATENA, ANSYS“ lokální problém).

Konstrukční řešení nástaveb:

a) Nástavba nahrazující poškozenou plochou střechu

Nejčastěji jednoduchá krovová soustava, nebo sbíjené vazníky s novou krytinou, plechová, fólie, u krovových konstrukcí tašky, atd.

Obr. 20 a 21. Pohled na horní líc, resp. do interiéru půdního prostoru.

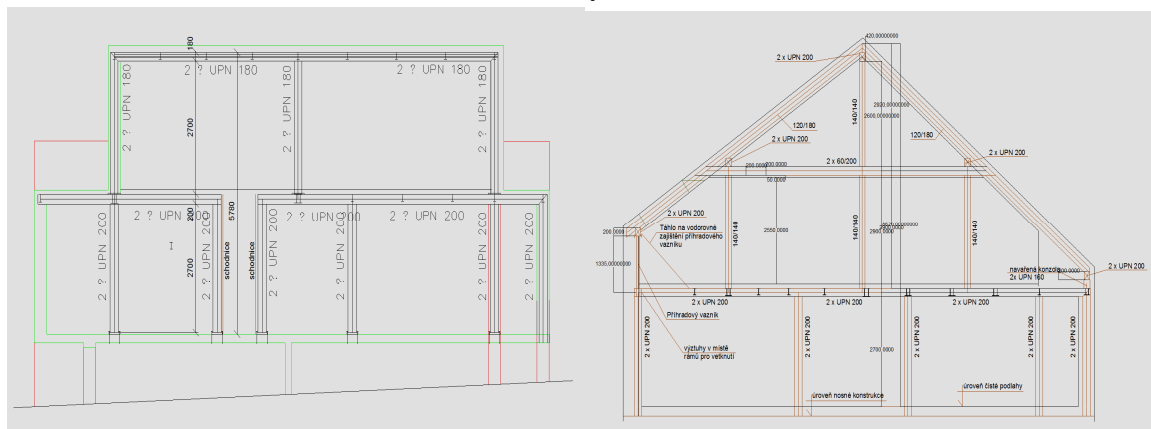


Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

Obr. 22 a 23. Pohled na řez nástavbou ocelový rám ve tvaru hranaté nebo krovové nástavby.



Zdroj: vlastní

b) Plně funkční nástavba sloužící jako nové bytové prostory
Zde se konstrukčně nabízí dvě konstrukční varianty v několika materiálových kombinacích. Stěnová varianta využívající konstrukční řešení původních podlaží, stěny provedeny z bloků „pórobeton, cihla“, nebo opět montovaná konstrukce z panelů. Skeletová konstrukce tvořená nosnými rámy ocel, beton, dřevo.

Obr. 24 Pohled na realizovanou nástavbu – stěnový příčný systém.



Zdroj: vlastní

Variabilita konstrukce nástavby je dána modulem původních příčných stěn, použitým konstrukčním řešením, možnostmi budoucího zhotovitele a podmínkami na staveništi, kdy většinou obtížná manipulace s materiálem a nutnost zajištění provozu v původním nastavovaném objektu, výjimečně probíhá nástavba za současné rekonstrukce panelového domu viz. foto.

Obr. 25 a 26 Rekonstrukce objektů komplexu Nad Bohemkou.



Zdroj: vlastní

Použité zdroje

WITZANY, J. (řeš.) et al., 2000. *Komplexní regenerace nosné konstrukce panelových domů stavební soustavy Larsen-Nielsen*. Praha: Informační centrum ČKAIT pro MPO ČR. Regenerace panelových domů. ISBN 80-86364-26-7.

How select appropriate building for roof additional storey from the point of view of static analysis

Abstract

Basic method while assessing a board building seen from the point of the ability of the building to accommodate a roof extension and various dispositional modifications during its revitalization. The design of possible rehabilitation of the board building in case of overloading by the roof extension in local points of the board building bearing structures, of the board building, or in case of making a dispositional modification or an opening in a wall or ceiling, etc.

Keywords: roof additional storey, design analysis, revitalisation, strengthening

Kontaktní adresa:

doc.Dr. Ing. Luboš Podolka, Katedra stavebnictví, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 517/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: podolka@mail.vstecb.cz