

OBCHODNÍ CENTRUM TESCO LETŇANY – 3. ETAPA

Hana Šeligová, Pavel Čížek, Michal Sadílek, Martin Vašina

1 Úvod

Strategická poloha a komerční úspěch stávajícího obchodního centra Tesco na severovýchodním okraji Prahy, které se díky snadné dostupnosti a široké spádové oblasti stalo vyhledávaným cílem jak pro návštěvníky vyhledávající nákupní aktivity, tak i zábavu a využití volného času, vedly investora k dalšímu rozšíření společensko – nákupního komplexu.

Objekt je situován na území městské části Letňany, má celkové půdorysné rozměry cca 146 x 110m, je třípodlažní a navazuje provozně i konstrukčně na druhou etapu výstavby. Podzemní podlaží je využito jako parkovací plocha s 368 stáními pro osobní vozidla. Dvoupodlažní obchodní pasáž obsahuje galerii pronájemních obchodních jednotek a větších obchodních skupin a kapacitně představuje cca 15 000 m² prodejních ploch.

Ze stavebního hlediska byla požadována volná dispozice s minimalizací vertikálních konstrukcí, vodorovné konstrukce jsou velkorozponové, nepravidelných půdorysných rozměrů s velkým množstvím otvorů.

Celkový charakter objektu silně určený architektonickými požadavky ovlivnil volbu nosné konstrukce ve smyslu kombinované prefabrikované a monolitické konstrukce s výraznými prvky z konstrukční oceli. Statické schéma bylo navíc komplikováno faktem, že hlavní provozní osy objektu, představující páteř půdorysně eliptické obchodní galerie, nejsou souhlasně orientovány s modulovými osami nosného systému.

2 Koncepce nosné konstrukce

Konstrukce objektu je kombinovaný montovaný a monolitický železobetonový skelet.

Hlavní modulové osy jsou v rozteči 16,1m v jednom směru, ve druhém směru je vzdálenost os značně proměnlivá. Pravidelně uspořádané okrajové trakty objektu jsou uprostřed ovlivněny eliptickým uspořádáním šikmo orientované obchodní pasáže, která zcela „narušuje“ modulový systém. Nejen v této části je modulová síť narušena.

Vertikální konstrukce jsou prefabrikované sloupy a monolitická ztužující, z hlediska funkčního komunikační jádra. Vodorovné konstrukce jsou kombinované – montované a monolitické. Rozdělení oblastí stropních konstrukcí na jednotlivé typy bylo dáno většinou využitím nejlepších vlastností monolitických a prefabrikovaných systémů – tam, kde byla skladba stropní konstrukce pravidelná bez anomálií dispozičních i statických byly použity montované systémy a tam, kde zejména dispozice byla nepravidelná s množstvím otvorů různých velikostí a tvarů (průhledy v pasáži, otvory pro eskalátory) byly použity monolitické desky.

Konstrukce není dilatována, napětí od objemových změn betonu je zachyceno přídatnou výztuží.

Zastřešení je provedeno většinou z prefabrikovaných dílců, střední část je tvořena monolitickou železobetonovou deskou, výrazným prvkem zastřešení je ocelová konstrukce eliptického světlíku propojující oba typy betonových systémů.



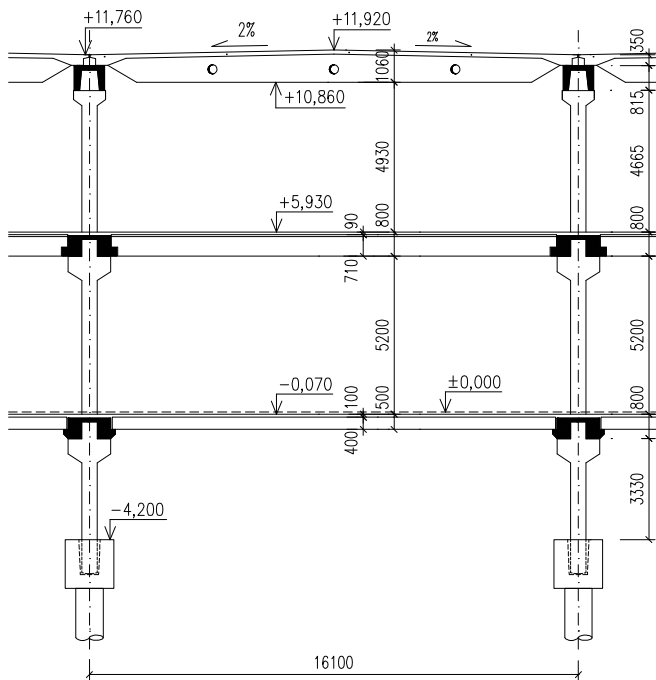
Obr. 1 Půdorys stropní konstrukce nad 1.NP

3 Prefabrikované konstrukce

Prefabrikovaná část konstrukce byla navržena v oblastech střešní a stropních konstrukcí vyznačujících se přímými liniemi. U vertikálních částí konstrukce jsou prefabrikované všechny sloupy. Z důvodu urychlení výstavby probíhala montáž prefabrikované konstrukce většinou v předstihu a teprve následně se prováděly konstrukce monolitické.

Horizontálně má budova tři úrovně: dva stropy a střechu s konstrukčními výškami podlaží postupně 3,85m, 6,0m, 5,7m. Základní koncepce nosné konstrukce spočívala ve vytvoření příčných rámců situovaných převážně v pravidelném osovém rastru 16,1m (obr.2, 3). Nepravidelnost se projevila v délkách jednotlivých polí s rozmístěním sloupů v závislosti na stavebně-dispozičním uspořádání. Převážná část rozponů byla v rozmezí 9,0m až 10,7m s výskytem dvou krajních mezí dosahujících hodnot 2,85m a 15,6m.

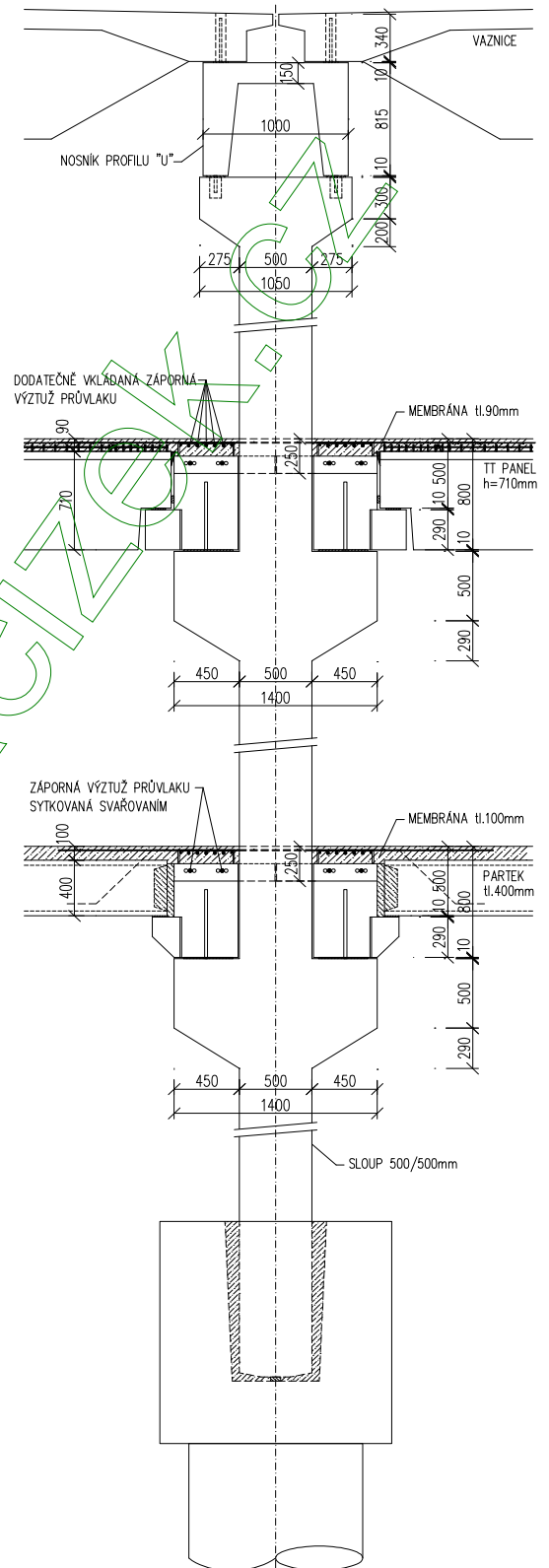
Užitečné zatížení stropních konstrukcí bylo složeno ze stálého zatížení $3,2\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ a rozumné hodnoty nahodilého zatížení $5,0\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$. Na druhé straně byla stanovena limitní výška rámových příčlích hodnotou 0,8m. Snaha po maximálním vylehčení stropních konstrukcí vedla k použití předem předpínaných stropních dílců pro modul 16,1m.



Obr. 2 Příčný řez typickým polem

Pro strop nad suterénem, určeným k parkování osobních vozidel, byly navrženy deskové předem předpínané panely PARTEK s tloušťkou 400mm. Souvislá spodní plocha panelů vyhovovala pro uchycení tepelně izolačních podhledových vrstev a zvýšená světlá výška působí příznivě. Pro další strop, nacházející se v prostředí společensko-obchodních aktivit, byly navrženy předem předpínané žebrové panely TT výšky 710mm se sníženým uložením na spodní přírubby rámových příčlích. Použití TT panelů vyplynulo z požadavků uživatele na dodatečné vytváření i větších otvorů v deskách mezi žebry a vedení rozvodů v prostoru vymezeném žebry a spodní plochou tenké desky. Tloušťka stropní konstrukce v celé ploše je 800mm.

Rámové příčle pro oba druhy stropu jsou prakticky shodné a pozůstávají ze dvou dodatečně spojovaných dílců s průřezem tvaru Z. Jednotlivé dílce mají šířku 440mm a výšku 680mm se spráhovacími třmeny vyčnívajícími nad vrchní, záměrně zdrsňenou plochu. Dílce jsou mezi sebou stykovány v podélné stykové spáře svařovými spoji s ocelovými přípravky a ve styku nad úložnými Konzolami průběžných sloupů svařovaným stykováním příložkami druhé vrstvy vrchní výztuže.



Obr. 3 Detaily uložení stropní a střešní konstrukce

www.statikacizek.cz

Po vybetonování styčné spáry následuje montáž stropních panelů. Po zasunutí volně přivázané první vrstvy výztuže dodávané s dílci již z výroby nad podporu provede se betonáž membrány sprážená jak se stropními panely, tak s rámovými příčlemi. Tím je dosaženo kompaktnosti konstrukce.

Střešní konstrukce má půdorysně shodné parametry s konstrukcemi stropními. Dle požadavku investora bylo pro návrh střešních dílců uvažováno s užitným zatížením $3,5\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ tak, aby bylo možné umístit technologické jednotky v kterémkoli místě střešní plochy. Namísto rámových spojitých příčlů jsme navrhli prosté nosníky s průřezem tvaru obráceného písmene U. Přímo nad jejich žebra jsou uloženy železobetonové vaznice délky 16,1m převážně v rozteči 2,0m. Vazníky jsou sedlové s průřezem T výšky 0,9 až 1,06m. Snížené uložení 0,34m a sestupný náběh spolu s třemi kruhovými otvory ve stojině umožňují bezkonfliktní vedení rozvodů. Všechny dílce stropní a střešní konstrukce jsou ukládány prostřednictvím gumových ložisek EPDM 30-16 Gumokov Hradec Králové.

Sloupy jsou v návaznosti na prefabrikovanou konstrukci průběžné s konzolami a délkou až 17,1m na celou výšku budovy. Sloupy hlavního nosného systému mají jednotný čtvercový průřez se stranou 0,5m a jsou vetknuté do kalichů hlavic pilotových základů. Sloupy v návaznosti na monolitické stropní desky jsou dělené s kruhovým průřezem průměru 0,6m.

Z výrobního hlediska a využitelnosti formovací techniky jsme preferovali unifikaci průřezů sloupů, příčlů, nosníků a stropních panelů. Nicméně v důsledku nepravidelností zapříčiněných v návaznosti na monolitické konstrukce, obvody, komunikační jádra a prostupy vzniklo velké množství atypů a opakovatelnost dosáhla velice nízké hodnoty jak vyplývá z údajů v tabulce 1. Pracnost projekčních prací, výroby dílců a montáže byla enormní.

Anomálie:

- Hlavní vstup halového charakteru s půdorysem 20,6/17,0m a výškou 12m
- Návaznost na stávající objekt s budoucím propojením
- Návaznost na monolitické konstrukce
- Návaznost na střešní eliptickou část ocelových konstrukcí (obr. 4)
- Návaznost na eskalátory a komunikační jádra (obr. 4)
- Atypický rozpon příčle délky 15,6m
- Návaznosti na zešíkmené obvody budovy
- Skrytá konzola u příčle s celkovou výškou uzlu 0,8m

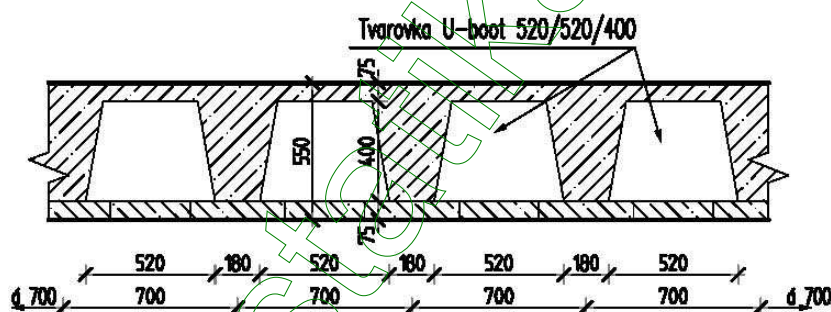


Obr. 4 Příklady nepravidelnosti konstrukce

4 Monolitické stropní konstrukce

Vzhledem k poměrně velkým rozponům stropních konstrukcí – až 16,1 x 13,0m, bylo v předchozích stupních projektové dokumentace uvažováno o jejich dodatečném předpínání. Velké množství otvorů a jejich dispozice zejména ve stropní desce nad 1.NP však nedovolovaly navrhnout vedení předpínací výztuže v optimálních dráhách a vedly k nepříliš efektivnímu využití materiálů. Proto byla navržena koncepce železobetonových desek vylehčených plastovými tvarovkami tak, aby při relativně vysoké tuhosti průřezu a příznivých deformačních vlastnostech konstrukce nespotřebovala velkou část své únosnosti vysokou vlastní tíhou. Pro vylehčení byly použity tvarovky z recyklovaného plastu U-boot, celková skladba stropní konstrukce je zřejmá z obr.5. Oblasti u sloupů, okrajů, pod lokálním zatížením, či jinak staticky exponované jsou nevylehčené. Po optimalizaci byl pro návrh průřezu a jeho vyztužení použit výpočetní model desky s „náhradní“ tuhostí v místech vylehčení, který při poměrně jednoduchých vstupních údajích dával velmi uspokojivé výsledky ve srovnání s přesnými trámečkovými nebo deskostěnovými výpočetními modely.

Betonáž desky probíhala v jednom taktu, tj. bez pracovní spáry pod tvarovkami. Styky mezi monolitickými a prefabrikovanými částmi konstrukce jsou provedeny provázáním výztuže při horním povrchu, monolitické desky jsou uloženy na prefabrikované sloupy a průvlaky bez zvláštních úprav.



Obr. 5 Schéma příčného řezu vylehčenou železobetonovou monolitickou deskou

5 Založení objektu

Založení objektu je navrženo hlubinné na pilotách, sloupy jsou vetknuty do rozšířeného kalichu pilot, pod souvislými stěnami jsou betonové převázkové pásy.

6 Postup výstavby

Výstavba probíhala vzhledem k provázanosti obou typů konstrukčních systémů současně, dobetonávky vodorovných monolitických konstrukcí na styku s prefabrikovanými částmi zajišťovaly spojitost konstrukce. Technologicky náročné časové skloubení montáže prefabrikovaných prvků s monolitickými částmi vyžadovalo precizní přípravu a přístup všech zúčastněných dodavatelských firem. Postup výstavby tradičně komplikovaly neustálé změny, které byly vyvolávány klientem.

Tabulka 1

ČETNOST PRVKŮ - TYČOVINA			
POPIS	KS	TYPY	OPAKOVATELNOST
Sloupy dělené	151	43	3,5
Sloupy průběžné	114	46	2,5
Nosníky	116	100	1,2
Průvlaky	384	249	1,5
Vaznice	322	112	2,9
Ztužidla	89	52	1,7
Základové nosníky	49	37	1,3
Σ	1225	639	1,9

Investor: TESCO STORES ČR a.s.
Architekt: Chapman Tailor
Hlavní projektant: FABIONN s.r.o.
Projekt monolitické konstrukce: RECOC s.r.o.
Projekt prefabrikované konstrukce: A-Z PREZIP a.s.
Hlavní dodavatel: METROSTAV a.s.
Dodavatel prefa: PREZIPP s.r.o.
Dodavatel monolitu: DOPRASTAV
Výrobci prefa dílců: ZIPP Dýšina
DYWIDAG Prefa Lysá nad Labem a.s.
ŽPSV Čerčany
ŽPSV Borohrádek
Pohřebárna VCES
Chladicí věže Chvaletice

7 Závěr

Realizace objektu ukázala, že i u dispozičně náročného a nepravidelného objektu lze velmi dobře kombinovat prefabrikovanou a monolitickou konstrukci. Vylehčené stropní desky se velmi dobře osvědčily v nepravidelném půdoryse velkých rozponů, kde bylo použití předpínané konstrukce technologicky nemožné. Jejich relativně malá vlastní tíha a poměrně vysoká tuhost se příznivě projevil na chování konstrukce i na její ekonomice.

Ing. Hana Šeligová

✉ Recoc s.r.o.
Výstavní 8
709 00 Ostrava
☎ 596 632 476
📄 596 632 478
😊 hana.seligova@recoc.cz
URL www.recoc.cz

Ing. Pavel Čížek

✉ Ing. Michal Sadílek
Ing. Martin Vašina
✉ PBK Čížek a.s.
Pardubická 326
537 01 Chrudim
☎ 469 655 403
📄 469 655 406
😊 cizek@pbkcizek.cz
URL www.pbkcizek.cz