###### 28

###### آزاد.jpeg

###### **دانشگاه آزاد اسلامي**

###### **واحد تهران مرکز**

**موضوع:**

**برج میلاد، مطالعات تحلیلی استاتیکی و کاربرهای برج میلاد**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

فهرست مطالب

[مقدمه 1](#_Toc47787166)

[برج ميلاد 2](#_Toc47787167)

[اهداف طرح مركز ارتباطات تهران 3](#_Toc47787168)

[معرفي اجزاي مركز ارتباطات بين‌المللي تهران 4](#_Toc47787169)

[برج ميلاد 4](#_Toc47787170)

[مشخصات بدنه برج ميلاد 5](#_Toc47787171)

[مشخصات معماري و كاربردي سازه رأس برج ميلاد 5](#_Toc47787172)

[امكانات ويژه برج 8](#_Toc47787173)

[ساختمان لابي 8](#_Toc47787174)

[مشخصات معماري لابي 9](#_Toc47787175)

[امكانات ويژه لابي 9](#_Toc47787176)

[دكل آنتن 9](#_Toc47787177)

[مركز همايشهاي بين‌المللي و مركز ارتباطات تهران 9](#_Toc47787178)

[هتل پنج ستاره مركز ارتباط تهران 12](#_Toc47787179)

[مركز تجارت بين‌الملل 15](#_Toc47787180)

[سير مطالعات انجام شده بر روي سازه برج ميلاد تهران در برابر جريان باد 17](#_Toc47787181)

[بارگذاري ناشي از وزش باد 17](#_Toc47787182)

[معيار آسايش 17](#_Toc47787183)

[مطالعات و تحليل‌هاي استاتيكي 18](#_Toc47787184)

[انجام تحليل‌هاي استاتيكي 19](#_Toc47787185)

[مطالعات و تحليل‌هاي ديناميكي 21](#_Toc47787186)

[مطالعات آزمايشگاهي 21](#_Toc47787187)

[آزمايش تونل باد دانشگاه علم و صنعت 22](#_Toc47787188)

[آزمايش تونل باد دانشگاه اونتاريو 23](#_Toc47787189)

[آزمايش تونل باد روي مدل آيروالاستيك 23](#_Toc47787190)

[خلاصه و نتيجه‌گيري 26](#_Toc47787191)

[بررسي آسيب‌پذيري لرزه‌اي برج ميلاد تهران 27](#_Toc47787192)

[ارزيابي لرزه‌اي، برج تلويزيوني، شاخص خرابي، تحليل خطر‌پذيري 27](#_Toc47787193)

[نقش برج مخابراتي ـ تلويزيوني ميلاد تهران در مديريت ارتباطات پس از بروز زلزله 32](#_Toc47787194)

[عدم امكان اعتماد به سيستم‌هاي معمول ارتباطات 33](#_Toc47787195)

[كاربردهاي برج ميلاد 33](#_Toc47787196)

[كاركرد برج ميلاد در مديريت بحران زلزله 34](#_Toc47787197)

[1. امكان جمع‌آوري اطلاعات جامع 34](#_Toc47787198)

[2. سرعت انتقال اطلاعات 35](#_Toc47787199)

[پيش‌بيني‌هاي پايداري سازه‌اي برج ميلاد در هنگام بروز زلزله 36](#_Toc47787200)

[1). پيش‌بيني‌هاي پايداري سازه‌اي در مطالعات طراحي 36](#_Toc47787201)

[2). پيش‌بيني‌هاي پايداري سازه‌اي در روند اجرا 37](#_Toc47787202)

[موقعيت قرارگيري برج ميلاد 37](#_Toc47787203)

[1). از لحاظ دسترسي به بزرگراه‌ها 38](#_Toc47787204)

2) از لحاظ مقاومت بستر 38

[نتيجه‌گيري 38](#_Toc47787205)

[مطالعات ميكروژئودزي و رفتارسنجي ژئوتكنيك برج ميلاد 39](#_Toc47787206)

[شبكه سه بعدي خارج برج 39](#_Toc47787207)

[شبكه سه بعدي روي بدنه برج 40](#_Toc47787208)

[تراز 2/49 متر 40](#_Toc47787209)

[تراز 2/145 متر 40](#_Toc47787210)

[شبكه 40](#_Toc47787211)

[نتيجه 40](#_Toc47787212)

[مشخصات سازه‌اي برج ميلاد 46](#_Toc47787213)

[مراحل اجرا 47](#_Toc47787214)

[سازه شش قسمتي 48](#_Toc47787215)

[مشخصات عمومي 49](#_Toc47787216)

[آرماتورگذاري 49](#_Toc47787217)

[اجرای ساختمان ها با قالب لغزنده 53](#_Toc47787218)

[ضوابط طراحی 54](#_Toc47787219)

[نمای سطح بتن 55](#_Toc47787220)

[چاه های آسانسور 55](#_Toc47787221)

[سیستم جک 56](#_Toc47787222)

[طراحی قالب 56](#_Toc47787223)

مراجع 58

# **مقدمه**

فناوري ساخت برج‌هاي بلند در دنيا، عمر زيادي ندارد. برج‌هاي بلند از اين جهت اهميت زيادي دارند كه براي چندين منظور مورد استفاده قرار مي‌گيرند. از طرفي براي انجام يك طرح بزرگ چندمنظوره، طبعاً بايد توان فني و مهندسي در زمينه‌هاي مختلف در كشور موجود باشد. همچنين بايد شرايطي فراهم كرد كه همه بتوانند در كنار هم و با برنامه‌ريزي كار كنند.

وقتي كشوري فناوري موشكي دارد، يعني كه مهندسي مكانيك، هوا و فضا، شيمي و متالوژي، كامپيوتر، برق و مخابرات پيشرفته‌اي دارند و مهمتر اينكه مي‌توانند اين فناوري‌ها را در كنار هم قرار دهند و محصول نهايي توليد كنند. برج هم چنين چيزي است. براي ساختن يك برج، بايد توان مهندسي عمران و سازه، مهندسي معماري، مهندسي مكانيك، برق مخابرات و همچنين قدرت توليد و كنترل ساخت قطعات، تاسيسات و غيره وجود داشته باشد و البته شرايطي كه اين فناوري‌ها بتوانند كنار هم كار كنند. ايده ساختن يك برج مخابراتي ـ تلويزيوني در تهران حدود 8 سال پيش مطرح شد. سپس مطالعات دقيق براي بررسي امكان و چگونگي ساخت آن انجام شد. تا اينكه طرح در سال 1375 رسماً شروع به كار كرد.

برج ميلاد به عنوان نخستين تجربه مهندسي كشور در طراحي و ساخت سازه‌هاي بلند ويژه از اهميت خاصي برخوردار است. مجموعه مطالعات سازه‌اي با همكاري مشاور خارجي براي قسمت‌هاي مختلف اين سازه (فونداسيون، بدنه اصلي يا Shaft، سازه رأس و دكل آنتن) منطبق بر معبرترين آيين‌نامه‌هاي بين‌المللي صورت گرفته و تحليل‌ها بر مبناي دو مدل، يكي با اعضاي يك بعدي و ديگري با اعضاي يك بعدي و دو بعدي كنترل شده است. به منظور اطمينان از صحت بارهاي جانبي باد مجموعه‌اي از مطالعات تحليلي و آزمايشگاهي انجام شده است كه در اين نوشتار در ارتباط با هر يك از آنها توضيحاتي به اختصار ارائه شده است. با توجه به شكل خاص مقطع برج و خاصيت هوابند (Bluff) بودن آن وقوع برخي ناپايداري ديناميكي از موضوعات مورد جستجو و پر اهميت اين مجموعه مطالعات است.

جايگاه سازه مهمي چون برج ميلاد در مديريت بحران زلزله كلان شهر تهران امري است كه به كاركرد مخابراتي - تلويزيوني اين پروژه چند منظوره مربوط مي‌شود. پيش‌بيني‌هاي انجام شده در پروژه برج ميلاد در خصوص نحوه جمع‌آوري اطلاعات مربوط به خسارات ناشي از زلزله و انتقال اين اطلاعات به مراكز مديريت بحران كلان شهر، از اهم مواردي است كه در اين مقاله به آنها مي‌پردازيم. بديهي است هرگونه عملكرد سازه در طول مدت مديريت بحران بستگي مستقيم به امكان پايداري سازه بعد از زلزله دارد كه اشاره كوتاهي نيز به مباحث مربوط به پايداري سازه‌اي خواهيم داشت.

# **برج ميلاد**

در سال 1371 از سوي دستگاه‌هاي اجرايي پيشنهاد احداث سازه‌اي نمادين به عنوان سمبل شهر تهران در قالب برج و تالار شهر در شهرداري تهران مطرح شد و مورد بررسي قرار گرفت.

در پايان سال 72 گزارش مطالعات شناخت مرحله اول 17 نقطه از شهر تهران را به عنوان مكان‌هايي كه مي‌تواند هدف مورد نظر را برآورده سازد، تعيين كرد. چهار منطقه شامل تپه‌هاي عباس‌آباد، لويزان، يوسف‌آباد و كوي نصر به عنوان گزينه‌هاي برتر برج با كاربري غالب مخابراتي ـ تلويزيوني پيشنهاد شد.

با توجه به معيارهاي فني و اقتصادي و نيز موقعيت خاص تپه‌هاي كوي نصر در جنوب بزرگراه شهيد همت اين امكان به عنوان بهترين گزينه برتر برگزيده شد. سپس دستور نقشه‌برداري و مطالعات مكانيكي خاك داده شد و در سال 1373 مطالعات ژئوتكنيك و زمين‌شناسي انجام گرفت. اين مكان در مجاورت پارك‌هاي بزرگ پرديسان و نصر قرار گرفته و در حد فاصل بزرگراه‌هاي شهيد همت، شيخ فضل‌ا... نوري و شهيد چمران و رسالت واقع شده است. سپس با بررسي كاستي‌هاي شهر تهران احداث هتل پنج ستاره و مركز همايش‌هاي بين‌الملل مورد توجه قرار گرفت. در تحقيقات صورت گرفته توسط كارشناسان، كمبود فضاهاي گردهمايي در شهر بزرگ تهران از نارسايي‌هاي شهري و در ديدگاهي وسيع‌تر از جمله نيازهاي ملي شمرده شد. با توجه به گسترده شدن حوزه خدمات مجموعه تالار و برج و در جهت اجرايي نمودن طرح‌هاي ياد شده شركت يادمان سازه راهبري طرح عظيم مركز ارتباطات بين‌المللي تهران را به عهده گرفت.

پس از تكيمل مطالعات فاز اول، مطالعات مرحله دوم برج مخابراتي ـ تلويزيوني شروع و به موازات آن عمليات اجرايي قسمتهايي از آن آغاز شد. همزمان با شروع مطالعات مرحله دوم اجرايي شدن عمليات ساخت برج مخابراتي ـ تلويزيوني ميلاد فكر ايجاد يك مركز كه بتواند از كاربري‌هاي متنوع اين مجموعه استفاده كند و نيز با رفع كاستي‌ها بر جاذبه اقتصادي آن بيفزايد، مديريت را بر آن داشت تا به لحاظ سابقه نياز شهر تهران، موضوع ايجاد مركز تجارت بين‌المللي را نيز در مجموعه بررسي نمايد. تفكر تأسيس چنين مركزي با هدف ارتقاء حوزه تجارت صنعتي و تجارت الكترونيك و كمك به توسعه صادرات غير نفتي و بالأخره هم‌افزايي كارآيي هر يك از اجزاي مركز ارتباطات بين‌الملل شكل گرفت. از اين رو برج ميلاد تهران به عنوان مركز ارتباطات مخابراتي ـ تلويزيوني، مركز همايشها و جشنواره‌هاي بين‌المللي و هتل پنج ستاره به عنوان مركز ارتباطات فرهنگي، اجتماعي و گردشگري در نهايت مركز تجارت بين‌الملل به عنوان مركز مبادلات تجاري شناخته شد.

عمليات اجرايي در سال 1375 توسط پيمانكار اصلي شروع شد و مجموعه هم‌اكنون در حال شكل‌گيري است. اجزاي مجموعه مركز ارتباطات بين‌المللي تهران جدا از كاربردهاي مستقل خود در تأثير متقابل با ساير قسمتها قرار گرفته است كه مي‌تواند برخي مشكلات شهر تهران و در نهايت كشور را حل نمايد و از ديدگاه معماري شهري به لحاظ برخورداري از شاخص‌هاي آن نماد مناسب و منحصر به فردي براي نمايش اقتدار و عزم ملي ملت مسلمان ايران و جمهوري اسلامي ايران خواهد بود.

از آنجايي كه اطلاع‌رساني اساسي‌ترين ركن تجارت به حساب مي‌آيد، با در اختيار داشتن برج مخابراتي و بهره‌گيري از ارتفاع آن زيرساخت‌هاي تسهيل تجاري نيز فراهم خواهد شد. به همين لحاظ احداث مركز تجارت بين‌المللي در مجاورت برج مخابراتي مورد مطالعه قرار گرفت و كاربرد آن طي مطالعات امكان‌سنجي و اقتصادي تأييد شد. همچنين مطالعات مربوط به محل اقامت بازرگانان خارجي و بازديدكنندگان داخلي/خارجي لزوم ساخت هتل و مركز همايش‌ها را مورد تأييد قرار داد.

# **اهداف طرح مركز ارتباطات تهران**

* پوشش امواج مخابراتي/ تلويزيوني و هواشناسي
* امكان واگذاري مراكز اداري، تجاري با هدف بازگشت سرمايه
* بهره‌گيري از امكانات رستوران گردان در سازه رأس برج با هدف سودآوري
* ساخت موزه انقلاب اسلامي در مجاورت سازه برج
* توسعه تجارت بين‌الملل و به خصوص تجارت الكترونيك (E-commerce) از طريق تسهيلات تجاري و فن‌آوري اطلاعات و تبادل آن (خدمات اينترنت)
* بهره‌گيري از تسهيلات گردهمايي و برگزاري اجلاس‌هاي ملي و بين‌المللي
* استفاده از خدمات اقامتي و سياحتي هتل پنج ستاره مركز ارتباطات تهران
* واگذاري دفاتر تجاري و مراكز تجاري پاي برج، هتل و مركز تجارت بين‌المللي به منظور بازگشت سرمايه.