

Rudolf Masný

## ARCHITEKTONICKÁ TVORBA OBYTNÉHO PROSTREDIA V KOZMICKOM PRIESTORE

Katedra architektonickej tvorby obytných budov FA STU okrem ťažiskovej problematiky, ktorou je tvorba obytného prostredia, sa sústreďuje aj na ďalšie aktuálne sféry súvisiace s bývaním, akou je aktualizácia foriem bývania v transformačnom spoločenskom procese, alebo nové, či neštandardné formy bývania súvisiace s vedecko-technickým napredovaním. Takýto bol napríklad projekt mobilného ubytovacieho zariadenia high-tech pre vysokohorský skialpinizmus, alebo v súčasnosti aktuálne prezentovaný projekt ubytovacieho modulu orbitálnej stanice vypracovaný v rámci integrovaného ateliéru I. poslucháčom Marekom Jablonským pod vedením doc. Ing. arch. R. Masného, PhD. Návrh je prínosný svojou osobitosťou a aktuálnosťou, ale aj metodikou skúmania, využívania prostriedkov informatiky a neštandardným tvorivým procesom.

Koniec druhého tisícročia bol významný okrem iného tým, že zásluhou technického pokroku rozšíril pre človeka životný priestor z pozemského o kozmický. Do kozmu boli síce urobené len prvé kroky, ale už doteraz desiatky pozemšťanov prežili tisíce dní na orbite. Vývoj kozmických prostriedkov zaznamenáva významný pokrok vo vedeckých a technických sférach, avšak podmienky pre pobyt kozmonautov sú rozvíjané doteraz len vo veľmi racionálnej miere. Pracovné a súčasne obytné priestory na orbite sú stále minimalizované na nevyhnutnú mieru a prostredie neposkytuje pohodlie, ktoré by prevyšovalo ekonomické možnosti kozmických programov.

Prelom tisícročia a súčasná doba znamená významné urýchlenie kozmických programov a zvýšený záujem o rozvoj nových úloh v poznávaní vesmíru. Orbitálna stanica Mir končí svoje poslanie a bude nahradená novou medzinárodnou orbitálnou stanicou Alfa. Ubytovací modul by mal byť vynesenej na obežnú dráhu v roku 2004.

Na prípravnom stupni vývoja je aj orbitálna stanica ISS, ktorá je tiež súčasťou medzinárodného programu. Na jej príprave sa podieľa šestnásť štátov. Na palube tejto stanice bude pracovať naraz 18 kozmonautov a podľa predpokladov jej obytný modul bude totožný aj pre stanicu vyvíjanú pre cestu na Mars, ktorá sa uskutoční asi za 15 rokov.

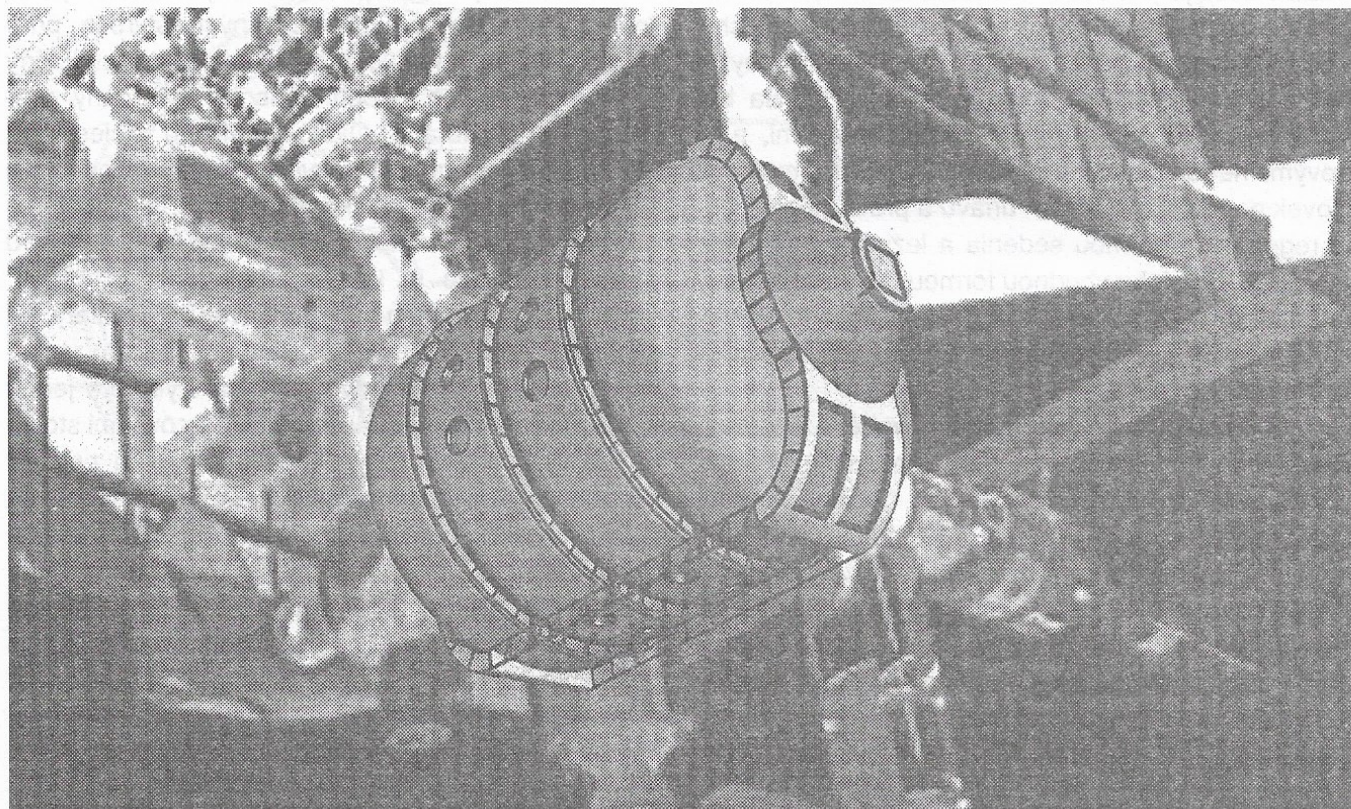
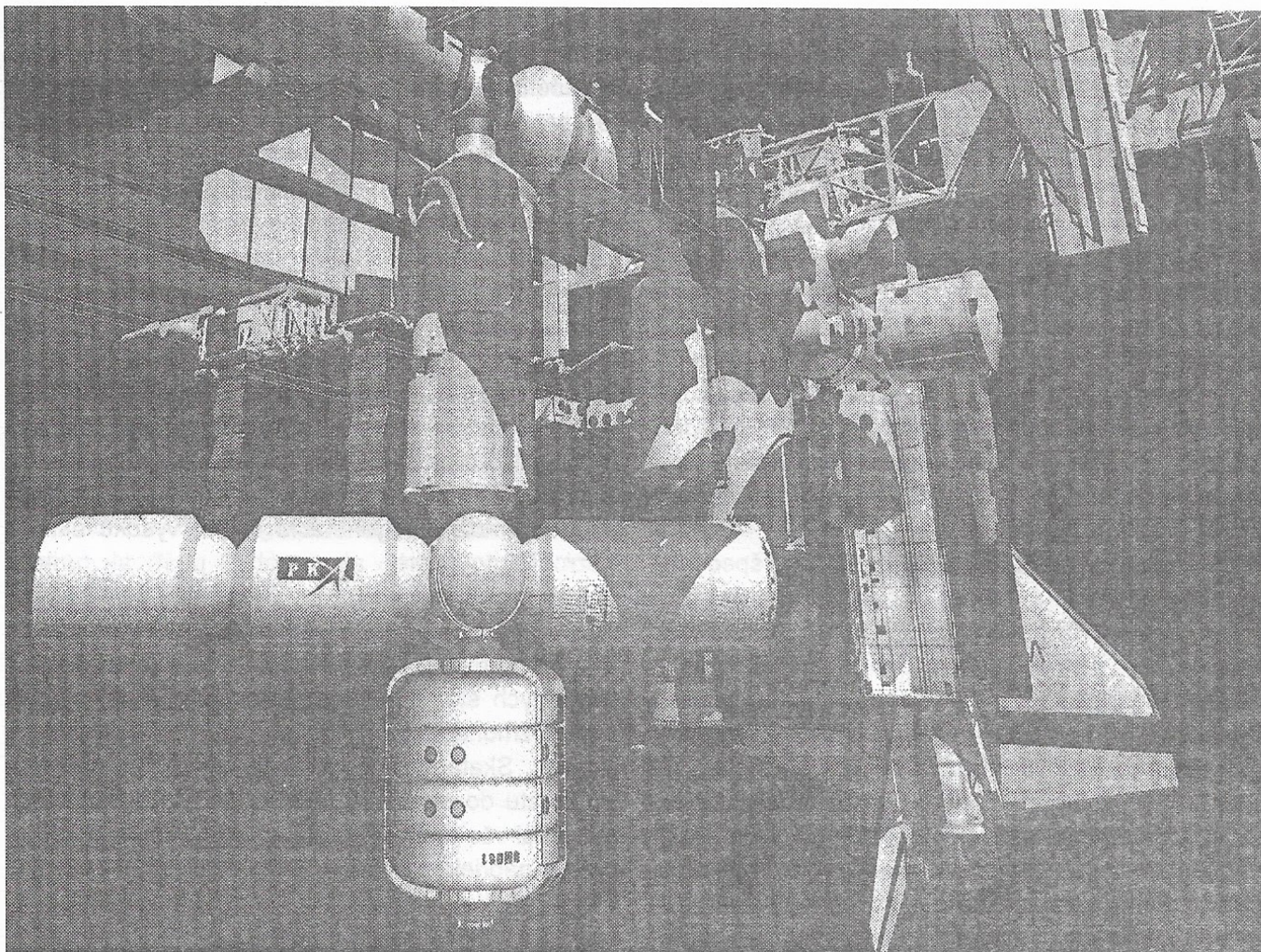
Aktuálnosť ubytovacieho modulu je veľká a úlohou je vytvorenie kozmického obytného prostre-

dia tak, aby poskytlo pohodu a funkčnosť pre človeka žijúceho mimo materskej planéty. Vo vývoji je aj nový americký raketoplán X 33 s horizontálnym štartom, ktorý prinesie zdokonalenie a zhospodárnenie dopravy na obežné dráhy. Konštruktéri predpokladajú, že náklad na vynesenie 1 kg hmotnosti na orbit nepresiahne 10.000 US dolárov. Táto skutočnosť by znamenala zásadnú zmenu a oveľa širšie sprístupnenie kozmu pre rôzne účely napríklad technologické, ale aj komerčné. Je možné predpokladať, že vznikne kozmická turistika a že pre majetných ľudí sa kozmos stane dostupným. Kozmická turistika bude znamenať potrebu vybudovania kozmických hotelov ako súčasť orbitálnych staníc.

Práve tu je priama výzva pre architektúru prispieť k formovaniu kvalitatívne nového druhu životného prostredia pre ľudstvo doteraz v relatívne málo overených podmienkach dlhodobého pobytu mimo životných systémov zeme.

Poslaním architektúry je tvorba priestorov pre človeka. Prvý raz v histórii sa tvorba priestorov prenáša zo známeho pozemského životného prostredia, ktorého základom sú všetky ekosystémy Zeme, kde ľudská existencia je pevne viazaná na prírodné podmienky a prírodné zákony, do ťažného prostredia a vákua Kozmu. Človek, ktorý na planéte žije pod vplyvom gravitácie, ovzdušia a ekológie, si dlhodobo vyformoval spôsob života zodpovedajúci objektívnym podmienkam; teraz je prinútený pre pobyt na orbite reagovať na nové podmienky a vytvoriť si pre život a prácu akýsi alternatívny spôsob života a životný štýl.

Prístup k riešeniu problematiky tvorby prostredia na orbite predpokladá vymedzenie metodiky skúmania životných a fyzikálnych podmienok, ktoré sú určujúce pre životné, obytné a pracovné prostredie človeka mimo svojho pôvodného prostredia. V hermeticky uzatvorenom prostredí navrhovaného modulu životné podmienky podobné pozemským vytvára integrálny regeneračný systém. Je tvorený subsystémom klimatizácie, subsystémom zásobovania vodou a potravinami a subsystémom hygieny a odstraňovania odpadu. Automaticky tlakovaná atmosféra (kyslík a dusík) zodpovedá pozemskej. Celý regeneračný systém modulu je napojený na orbitálnu stanicu a je na nej závislý aj energeticky. V prípade nutnosti je schopný určitú dobu zabezpečovať samostatne životné podmienky pre obyvateľov ubytovacieho modulu.



Zakomponovanie ubytovacieho modulu orbitálnej stanice do hmotovej sústavy zložitého organizmu kozmickej stanice

Tvorba obytného prostredia v beztiažovom stave orbitu má výrazné osobitosti. Priestor nemá "hore a dole", bez gravitácie niet ani vodorovného horizontu. Človek je voľný a pohybuje sa (lieta) v priestore, podlaha, strop a steny sú rovnocenné, vymedzujú priestor a všetky ich plochy sú pochôdzne. Formovanie a definovanie priestoru je teda kvalitatívne nové a z pohľadu tvorby voľné. Všetky plochy ohraničujúce priestor môžu byť tvarované a nemusia byť rovinné. Definovať priestor v záujme orientácie pomáha umiestnenie zariadení, predmetov, okien, spojovacích otvorov, osvetlovacích telies a tiež farebnosť aj štruktúra povrchov ohraničujúcich plôch, ktoré sú mäkké a pružné. Forma priestoru je podmienená jeho funkciou a spôsobom radenia do celkového dispozičného konceptu.

Definovanie a formovanie priestoru je špecifické najmä vzhľadom na spôsob pohybu v priestore. Bez pôsobenia gravitácie pri svojom pohybe oveľa viac ako na zemi človek využíva tretiu dimenziu. Nie je závislý na ploche podlahy, schodísk a rámp, ale bez odporu gravitácie pohyb je možný v celom priestore. Práve táto osobitosť vyvoláva potrebu ďalšieho skúmania usporiadania priestorov v kozmických objektoch. Ich radenie a vzájomné prepojenie, uzatváranie a otváranie bude pre priestory na orbite určujúce a tým charakteristické. Pre voľný pohyb ľudí v priestore, ich vzájomné kontaktovanie, zhromažďovanie je potrebné usmerňovať a riadiť pomocou podporných zariadení ako sú obrazové plochy, vodiace laná a tyče, madlá, stupadlá, príchytky a úchytky. Koridory pohybu nevyhnutne musia byť upravené prechody - otvory medzi priestormi, a to novými netradičnými formami. V beztiažovom stave človek nepociťuje svalovú únavu a preto nepotrebuje regeneráciu formou sedenia a ležania. Potrebuje ale v každej polohe vhodnou formou byť stabilizovaný (stupadlá), rovnako musia byť stabilizované všetky zariadenia, ktoré by sa bez fixovania voľne pohybovali.

Priestorový komfort navrhovaného ubytovacieho modulu niekoľkonásobne prevyšuje doteraz používané kozmické zariadenia. Osobné kabíny poskytujú dostatok priestoru, intimitu, spoločné priestory možnosť zhromažďovania. Ubytovací modul je navrhnutý pre 12 osôb. Je určený pre ubytovanie, relaxáciu a trávenie voľného času kozmonautov, alebo na pobyt kozmických turistov. Veľkosť modulu je limitovaná veľkosťou nákladného priestoru raketoplánu v ktorom bude prepravovaný. Ubytovací modul má tvar valca, ktorý bude pripojený na konštrukciu orbitálnej stanice, napojený na jej komunikačný systém a energetické prípojky.

Konštrukčné jadro modulu tvorí kovový tubus,

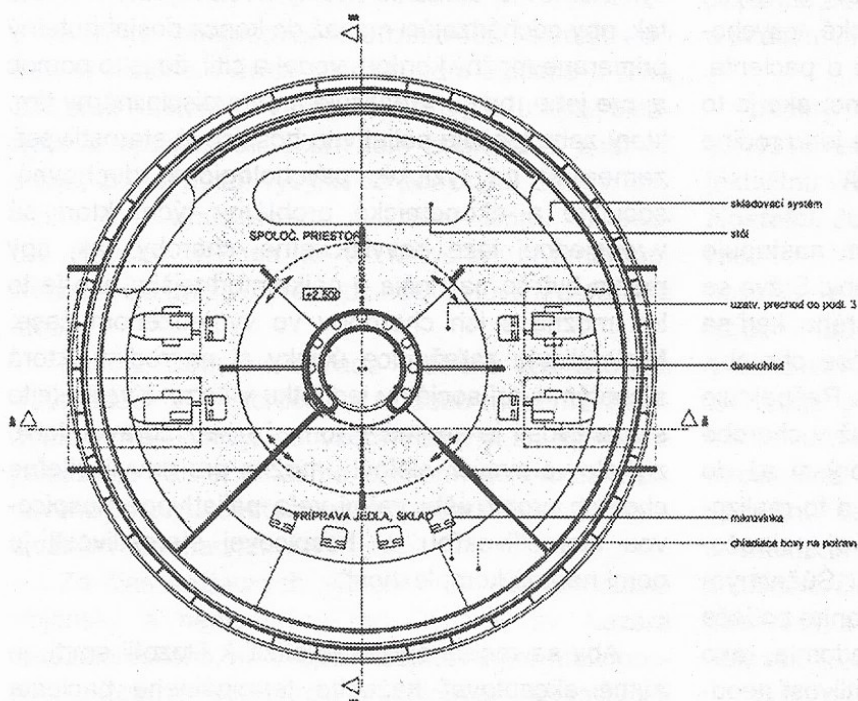
ktorý je komunikačným a rozvodovým jadrom. Na tomto jadre budú na orbite vytvorené (nafúknuté a ztuhnuté) obytné priestory a obvodový plášť, ktorý je sendvičový, vystužený tkaninou z kevlaru o celkovej hrúbke 30 cm, dostatočne pevný a odolný proti nárazom meteoritov aj teplotám -150 stupňov C do + 130 stupňov C. Forma modulu je statická, zodpovedá funkcii a konštrukcii rovnako ako celá stanica. Modul je teda v zásade konštruovaný ako vystužený kozmický balón nasadený na skelet orbitálnej stanice. Orbitálna stanica môže mať viac takýchto integrovaných modulov.

Ubytovací modul UMOSI je navrhnutý tak, aby mohol slúžiť posádke orbitálnej stanice na dlhodobé ubytovanie a zaistením optimálnych životných podmienok umožniť regeneráciu a tým vysokú aktivitu kozmonautov, ale, aby mohol plniť aj funkciu hotelového krátkodobého ubytovania pre potreby kozmickej turistiky, alebo ubytovania vedeckých a výskumných pracovníkov. Pretlakové kabíny orbitálnych staníc sú dostatočne bezpečné, aby sa tam kozmonauti mohli pohybovať bez špeciálnych odevov. Skafander si obliekajú len na fázu štartu a návratu do atmosféry. Počas pobytu na orbitálnej stanici si však musia udržiavať dobrú telesnú kondíciu aj napriek beztiaži, pravidelne až dve hodiny denne cvičia (chôdza po bežiacom páse, pevný bicykel a ďalšia fyzická námaha).

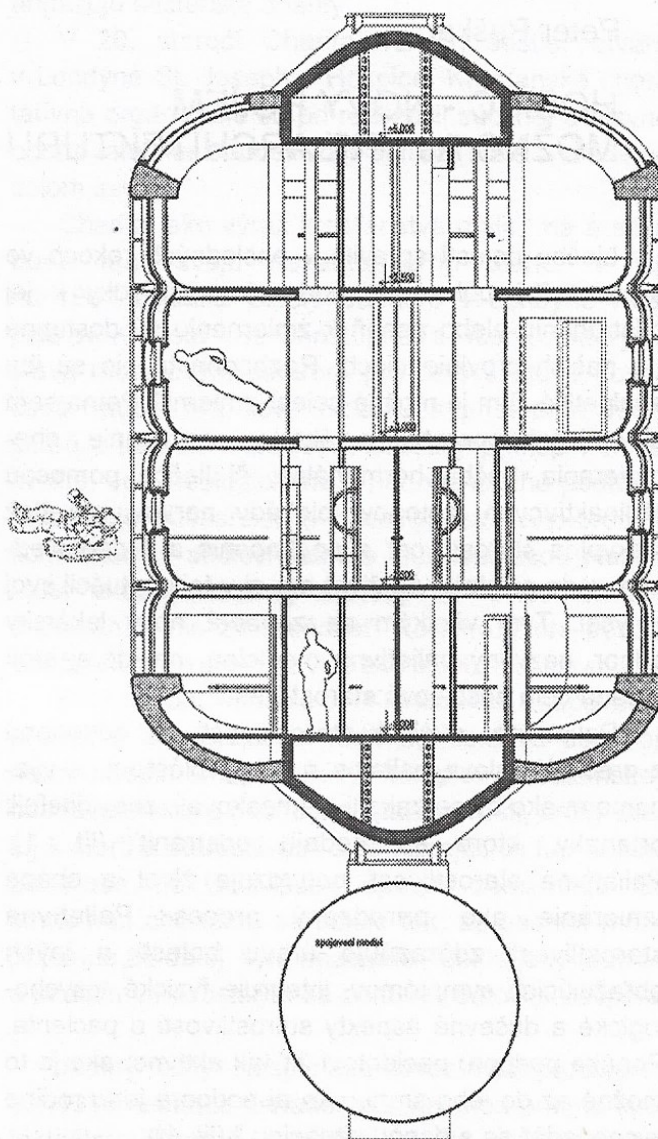
Priestorový koncept modulu je založený na lineárnom radení funkčne odlišných štyroch priestorov. Celým modulom prechádza komunikačný tunel, ktorý je na oboch koncoch ukončený prechodovými komorami. Okolo tunela sú umiestnené technické a energetické rozvody. V prvom priestore sú umiestnené hygienické zariadenia, skladovanie odevov, potravín a technické zariadenia. Sprchou v stave beztiaže je kabína s rozptýlenou vodou, s dýchacím zariadením a odsávaním. Toalety sú odsávané. V druhom priestore sa nachádzajú ubytovacie kabíny: štyri pre dve osoby a štyri pre jednu osobu, vybavené spacími vrecami, pracovnými stolíkmi s kreslami a osobnými počítačmi. Tretí priestor pozostáva z posilňovne vybavenej zariadeniami na dôležitý fyzický pohyb a spoločenskej časti určenej pre spoločenské hry a vybavenej monitorom. Štvrtý priestor je určený pre pozorovanie kozmického priestoru, vybavený panoramatickými oknami, štyrmi ďalekohľadmi a slúži ako konferenčná miestnosť a jedáleň s veľkým stolom a vybavením pre úpravu potravín. Stôl je vybavený stabilizačnými príchytkami pre každú osobu namiesto stoličiek. Jednotlivé priestory tvoria prepojitelný celok, ktorý diferencovane umožňuje primerané množstvo činností, individuálnych záujmov a vzájomnej komunikácie.

Priestory svojou funkčnosťou, potrebnou mierou komfortu, individuálnej intimity výtvarného dotvorenia vytvárajú predpoklad pre psychickú a fyzickú pohodu v osobitných podmienkach Kozmu. Projekt ubytovacieho modulu orbitálnej stanice pre svoju osobitosť a prínos v novom obore tvorby neštandardného obytného prostredia bol prihlásený a odoslaný do študentskej medzinárodnej súťaže "Vízie budúcnosti bývania" vypísanej pri príležitosti Svetovej výstavy EXPO 2000 v Hannoveri.

Idea, koncepcia a riešenie orbitálneho obytného a pracovného priestoru sú teda novou kategóriou tvorby, ktorá presahuje overené a štandardné prístupy. Nanajvýš aktuálna a prínosná môže byť spolupráca v špecializovaných oboroch vedy, umenia a architektúry v kategóriách teórie experimentálnej tvorby, interiéru, designu a výtvarných disciplín. Publikovaný koncept ubytovacieho modulu orbitálnej stanice považujeme za podnet pre vznik nového perspektívneho oboru architektonickej tvorby.



Pôdorys spoločenského a výskumného priestoru s konferenčným stolom, pozorovateľskými stanovišťami a jedálňou



Priečny rez obytným modulom so štyrmi úrovňami (zhora nadol): spoločenský a výskumný priestor, odpočinková a relaxačná sekcia, individuálne kóje kozmonautov (kozmickej turistov), hygienické a technické podlažie so skladovaním