Kvazi Modalika

Přechodová gramatika, dvoucentrální H/V architektura a modální rekonstrukce

Michael Ingr

Independent Researcher · Quashi Modalics / DOS-Q

Český konsolidovaný preprint · 14. října 2026 · verze 1.1 s obrazovou galerií

Abstrakt

Kvazi Modalika je formulována jako rámec pro geometricky, fázově, chirálně a recovery řízené skládání přechodných lokálních stavů do globálního módu. Preprint sjednocuje přechodovou gramatiku šestnáctibuněčného kernelu, dvoucentrální architekturu s prostorově pevnou dual-phase referencí a excentrickým H/V distributorem, vrstvený Phase C-Manifold a přijímací rekonstrukci. Lokální eliptický stav, diagonální handoff a stavová paměť jsou popsány společným značením. Fázové kotvy P7/P9 jsou odlišeny od modulárního adresovacího kroku a od řádu prostorové harmonické. H/V kvadratura je zapsána s jednotnou orientací a s explicitní vazbou mezi komplexními obálkami a energetickou bilancí. Archivní režimy MVP-4B až MVP-4F jsou uspořádány podle funkcí, parametrů a zaznamenaných metrik. Následují aplikační větve, katalog fyzikálních analogií, měřicí program a anotovaný bibliografický korpus 102 + 18 + 19 položek. Nezbytné algebraické a notační opravy jsou soustředěny do samostatného soupisu.

Klíčová slova: Kvazi Modalika; chirální diagonální handoff; recovery; H/V kvadratura; P7/P9; geometrická fáze; Phase C-Manifold; kruhové harmonické; modální rekonstrukce; MVP-4.

Vymezení dokumentu. Předmětem je konsolidace autorského konstrukčního a matematického rámce a jeho bibliografických souvislostí. Analytické vztahy, archivní číselné záznamy a návrh měřicího programu jsou uvedeny v jejich příslušném významu. Vstupními texty jsou dvoucentrální formalizace z 14. 10. 2026, technicko-bibliografický brief ze stejného dne a matematický zápis z 13. 7. 2026; přesná provenience je uvedena v závěru.

Obsah

1 Definice a konstrukční invariant . . . 3
2 Dvoucentrální architektura . . . 4
3 H/V kvadratura a orientace elipsy . . . 4
4 Energie, dynamické obálky a bilance . . . 5
5 Stavová gramatika a chirální handoff . . . 6
6 Radiální kolo, P7/P9 a diskrétní adresace . . . 7
7 Phase C-Manifold a výstupní pole . . . 8
8 Modální rozklad, chiralita a měřitelné metriky . . . 8
9 Kernelové režimy a archiv MVP-4 . . . 10
10 Modalita přijímače a inverzní rekonstrukce . . . 11
11 Katalog strukturálních analogií . . . 12
12 Aplikační větve . . . 14
13 Demonstrátory, metrologie a provozní okna . . . 14
14 Literární souvislosti a návaznost výzkumu . . . 16
15 Konsolidační soupis matematických a notačních oprav . . . 17
16 Projektové prameny a doplňující reference . . . 17
17 Úplná anotovaná bibliografie . . . 19
18 Obrazová galerie . . . 33

1 Definice a konstrukční invariant

Kvazi Modalika je studium a konstrukční využití přechodných, prostorově organizovaných módových stavů, jejichž identitu, směr a vývoj určují geometrie, chiralita, fázová historie, recovery a hierarchické předávání mezi lokálními prvky systému. Pojem „kvazi“ označuje práci s přechodnými, překrývajícími se a lokálně identifikovatelnými stavy, které obecně netvoří soubor čistých stacionárních ortogonálních vlastních módů. Jejich popis zahrnuje amplitudu a frekvenci, prostorovou trajektorii, pořadí aktivace, recovery, orientaci a vazbu na sousední elementy.

Výchozí konstrukční posloupnost spojuje vstupní energii, modální rozklad, chirální handoff, recovery, geometrickou fázi a globální pole. V lokomočním primitivu je lokální stav s nenulovou oběžnou či eliptickou dynamikou předáván diagonální návratovou cestou. Směrový bias a fázová historie určují pootočení následujícího lokálního cyklu. Opakované skládání může vytvářet rozetovou stopu a v prostorové síti členitější chirální trajektorii.

> Základní invariant: rozjetý střed + diagonální recovery + směrový bias → postupně pootočovaná eliptická trajektorie → globální prostorový a časový pattern.

Šestnáctibuněčné kolo, bifilární vazby, přijímač, agregační jednotka, Kite Sail Dome, ochranná skořepina a aktivní skin jsou v tomto rámci škálováním, zrcadlením, větvením nebo skládáním stejného přechodového pravidla. Společná operace spočívá v rozkladu, selekci, směrování, zpoždění, skládání a rekonstrukci toku. Konkrétní fyzikální nosič a jeho konstitutivní vztahy se volí pro jednotlivou realizaci.

1.1 Funkční hierarchie ROOT → SKIN

ROOT označuje požadovaný stavový děj a vstup. KERNEL organizuje lokální dynamiku a pravidlo přechodu. BRANCH představuje fyzickou větev, HANDOFF předání stavu a RECOVERY jeho následný vývoj, uložení či uvolnění. Phase C-Manifold rozvíjí centrální stav do prostorově a časově rozlišených outletových stavů. SKIN je společná mechanická nebo vlnová odezva. QMSV označuje nadřazenou senzorickou a rezonanční vrstvu; přijímací větev RX měří a rekonstruuje stavový podpis.

ROOT → DOS-Q KERNEL → C-MANIFOLD → BRANCHES
CHIRAL HANDOFF → OUTLET RING → ACTIVE SKIN → RX

Centrální stav se v navrhované morfologii rozvíjí kolmou vazbou, diagonálním chirálním přesmykem, impedančním zpožděním a recovery. Amplitudy a fáze jednotlivých výstupů tak závisejí na společném buzení, topologii a historii. Projektová volba omezeného počtu centrálních vstupů je slučitelná se standardním matematickým popisem pole superpozicí jednotlivých příspěvků.

1.2 Značení a souřadnicová konvence

Uzly se číslují $j = 1, \ldots, N$ a mají azimut $\theta_j = 2\frac{\pi(j-1)}{N}$. Index n označuje událost handoffu; m a ℓ jsou řády prostorových harmonických. Imaginární jednotka je i, zatímco j zůstává indexem uzlu. Časový fázor používá konvenci $\exp(\mathrm{i}\omega t)$ s $\omega > 0$.

Symbol	Význam
C_0, C_1	Prostorově pevné referenční centrum a excentrický H/V distributor.
H, V	Reálné ortogonální modální souřadnice; z_H, z_V jsou jejich komplexní obálky.
a_H, a_V, β_j	Nezáporné amplitudy H/V a lokální orientace; δ je relativní fáze V vůči H.
$\boldsymbol{x}_j$	Stavový vektor buňky; s_j je skalární komplexní měřený fázor.
r_j, ρ_n	Lokální recovery proměnná a paměť v rozšířeném diskrétním stavu.
$R_\chi, \mathcal{R}_\chi$	Adresová projekce chirálního přechodu a úplná stavová mapa.
$\chi, b, \varepsilon, \tau$	Volba chirální větve, směrový bias, geometrický drift a zpoždění.
k, ℓ, m	Modulární adresovací krok a prostorové harmonické řády.
$\mathcal{J}_{HV}, \mathcal{A}_{\mathrm{or}}$	Orientace H/V trajektorie a její podepsaná plocha.
$\mathcal{H}, \boldsymbol{J}_{\mathrm{PH}}, \boldsymbol{D}_{\mathrm{PH}}$	Hamiltonián, antisymetrická vazba a disipace energetické sítě.

2 Dvoucentrální architektura

Prostorově pevné centrum C_0 směřuje primární budicí energii do společného prstence a poskytuje koherentní fázovou referenci. Centrum C_1 organizuje modálně vyosený H/V stav a jeho distribuci do $N = 8, 12, 16$ diskrétních komor, trnů nebo outletů. Centra jsou funkčními rozhraními a nemusejí odpovídat dvěma mechanicky pohyblivým tělesům. Pevná poloha reference je slučitelná s časovým kmitáním a s nenulovým přenášeným výkonem.

Architektura vymezuje dvě primární cesty: $C_0 \rightarrow$ společný prstenec a $C_1 \rightarrow$ diskrétní periferie. Následná interakce prstence a periferních uzlů se popisuje existujícími přenosovými vazbami. Recovery cesta zahrnuje uložení, doznívání, disipaci a zpoždění; její účast se určuje podle konkrétního média.

Rozhraní	Funkční obsah
$C_0 \rightarrow$ prstenec	Dvoufázová reference, sdílená impedance, stav prstence a příkon.
$C_1 \rightarrow$ periferie	H/V kvadratura, chirální směrování, amplitudy a zpoždění větví.
Prstenec ↔ periferie	Přenos a zpětná vazba vyjádřené kalibrovanými přenosy.
Periferie → recovery → periferie	Paměť stavu a příprava následujícího předání.

2.1 Dvoufázová reference

Dva koherentní kanály pevného centra lze zapsat

$$u_{C,1}(t) = U_1 \cos(\omega_C t + \varphi_1), \quad u_{C,2}(t) = U_2 \cos(\omega_C t + \varphi_2). \tag{1}$$

Jejich amplitudový poměr a rozdíl fází jsou identifikační parametry; rozdíl nemusí být $\frac{\pi}{2}$. Dvoufázové označení samo neurčuje počet energetických zdrojů. Při identifikaci se zaznamenává příkon referenční cesty, příkon H/V cesty, stav prstence a periferní odezvy, aby bylo možné oddělit změnu distribuce od změny celkového dodaného výkonu.

3 H/V kvadratura a orientace elipsy

3.1 Jednotný fázový zápis

Základní lokální stav se zapisuje

$$H(t) = a_H \cos(\omega t), \quad V(t) = a_V \cos(\omega t + \delta), \quad a_H, a_V > 0. \tag{2}$$

Pro konstantní amplitudy a relativní fázi jde o elipsu, která degeneruje na přímku při $\delta = 0$ nebo π modulo 2π. V přesné kvadratuře $\delta = \pm\frac{\pi}{2}$ jsou souřadnicové osy zároveň hlavními osami elipsy. Při shodných amplitudách vzniká kružnice. Podepsanou orientaci vůči uspořádané bázi (H, V) a rostoucímu času určuje

$$\mathcal{J}_{HV} = H\dot{V} - V\dot{H} = -\omega a_H a_V \sin\delta, \tag{3}$$

$$\mathcal{A}_{\text{or}} = \frac{1}{2}\int_0^{2\frac{\pi}{\omega}} \left(H\dot{V} - V\dot{H}\right) \mathrm{d}t = -\pi a_H a_V \sin\delta. \tag{4}$$

Kladná orientace odpovídá $V = +a_V \sin(\omega t)$, tedy $\delta = -\frac{\pi}{2}$. Chirální index odvozený přímo z trajektorie se definuje jako $\chi_{\text{rot}} = \text{sgn}(\mathcal{J}_{HV})$. Historická proxy úměrná $+\sin\delta$ má vůči této geometrické orientaci opačné znaménko.

Alternativní zápis z matematického podkladu $x = a\cos(\omega t)$, $y = b\sin(\omega t + \phi)$ je ekvivalentní při $\delta = \phi - \frac{\pi}{2}$. Odtud plyne

$$\mathcal{A}_{\text{or}} = \pi a b \cos\phi. \tag{5}$$

Tím jsou oba původní zápisy propojeny bez změny konstrukčního principu. Parametr ϕ v této smíšené sinusové a kosinusové bázi se nesmí zaměňovat za relativní fázi δ dvou kosinů.

3.2 Pomalu proměnné obálky a zachování orientace

Pro kvadraturní souřadnice $H = a_H(t)\cos(\omega t)$ a $V = a_V(t)\sin(\omega t)$ platí přesně

$$\mathcal{J}_{HV} = \omega a_H a_V + (a_H \dot{a_V} - a_V \dot{a_H})\sin(\omega t)\cos(\omega t). \tag{6}$$

Posloupnost orientovaných elips je kvazistatickým popisem, pokud jsou obálky pomalé vůči nosné periodě. Dostatečná bodová podmínka pro zachování kladné orientace je

$$\omega a_H a_V > \frac{1}{2}|a_H \dot{a_V} - a_V \dot{a_H}|, \quad a_H, a_V > 0. \tag{7}$$

Obecná nenulovost obou amplitud sama o sobě znaménko orientace při rychlé modulaci nezaručuje. Excentricita a relativní zastoupení H/V se mohou měnit při zachování jedné orientace, jestliže je uvedená podmínka splněna.

3.3 Pootočení lokální elipsy a geometrická fáze

Lokální cyklus s postupně měněnou osou má tvar

$$x_n(t) = a_H \cos(\omega t) \cos \beta_n - a_V \sin(\omega t) \sin \beta_n, \tag{8}$$

$$y_n(t) = a_H \cos(\omega t) \sin \beta_n + a_V \sin(\omega t) \cos \beta_n, \tag{9}$$

$$\beta_{n+1} = \beta_n + \Delta\beta\big(b, \tau, \Delta\varphi, R_\chi; \boldsymbol{x}_n\big). \tag{10}$$

Úhel pootočení závisí na biasu, zpoždění, fázovém kroku, recovery a historii; nemusí být konstantní. Opakování lokální elipsy s pootočenou osou vytváří rozetový geometrický motiv. Jde o popis stopy, zatímco předávací pravidlo určuje její dynamický původ.

Pro jednu aditivní zobecněnou souřadnici lze geometrický příspěvek uzavřeného cyklu vnitřních proměnných $\boldsymbol{\xi}$ vyjádřit

$$\Delta q = \int_C \boldsymbol{A}(\boldsymbol{\xi}) \cdot \mathrm{d}\boldsymbol{\xi}. \tag{11}$$

Efektivní vazba $\boldsymbol{A}$ spojuje vnitřní cyklus s globální orientací či posunem a stanovuje se pro konkrétní mechanickou nebo vlnovou soustavu. Tento skalární zápis je vhodný pro jednu orientační souřadnici; obecné prostorové rotace se skládají v jejich odpovídající transformační struktuře.

4 Energie, dynamické obálky a bilance

4.1 Kinematický profil energetických podílů

Konstrukční příklad periodicky proměnné dominance H/V lze parametrizovat

$$E_H(t) = \frac{E_0}{2}[1 + \eta \cos(\Omega t)], \quad E_V(t) = \frac{E_0}{2}[1 - \eta \cos(\Omega t)], \quad 0 < \eta < 1. \tag{12}$$

Součet je E_0 a oba podíly zůstávají kladné. Při společné energetické normalizaci obou souřadnic odpovídají amplitudy

$$a_H(t) = A\sqrt{\frac{1 + \eta \cos(\Omega t)}{2}}, \quad a_V(t) = A\sqrt{\frac{1 - \eta \cos(\Omega t)}{2}}. \tag{13}$$

Součin amplitud splňuje $a_H a_V \geq A^2 \frac{\sqrt{1-\eta^2}}{2} > 0$. Pro původní ilustraci $\eta = 0,74$ se každý energetický podíl pohybuje mezi $0,13$ a $0,87$. Při uvedené modulaci je jednoduchou postačující podmínkou stálé kladné orientace $\eta|\Omega| < 2\omega\sqrt{1-\eta^2}$.

Tyto profily jsou kinematickou parametrizací obálek. V mechanickém oscilátoru zahrnuje celková modální energie kinetickou i potenciální část; samotná časová změna kvadrátu jedné reálné souřadnice nevyjadřuje tok celkové energie mezi dvěma módy. Při fyzické interpretaci amplitud se proto používá energetická normalizace a příslušné hmotnosti, tuhosti či vlnové impedance.

4.2 Dvoumodový vazební model

Lokální fenomenologický model pomalých komplexních obálek převzatý z dvoucentrální formalizace je

$$\dot{z}_H = -\gamma_H z_H - \mathrm{i}g z_V + f_H, \quad \dot{z}_V = -\gamma_V z_V - \mathrm{i}g z_H + f_V, \tag{14}$$

kde g je reálná vazba, $\gamma_{H,V} \geq 0$ ztrátové sazby a $f_{H,V}$ vnější buzení. Pro normalizované energie $E_H = E_*|z_H|^2$ a $E_V = E_*|z_V|^2$ se stejným $E_* > 0$ plyne

$$\dot{E}_H = -2\gamma_H E_H + 2gE_*\Im(z_H^* z_V) + 2E_*\Re(z_H^* f_H), \tag{15}$$

$$\dot{E}_V = -2\gamma_V E_V - 2gE_*\Im(z_H^* z_V) + 2E_*\Re(z_V^* f_V). \tag{16}$$

Vazební příspěvky mají opačná znaménka a v součtu se ruší. Pro autonomní bezeztrátový případ je $\dot{E}_H = -\dot{E}_V$. Koeficienty g a γ mají rozměr převráceného času, pokud z je bezrozměrné.

Při rekonstrukci nosné $H = \Re(z_H \exp(\mathrm{i}\omega t)), V = \Re(z_V \exp(\mathrm{i}\omega t))$ je v aproximaci pomalých obálek orientace $\mathcal{J}_{HV} \approx -\omega \Im(z_H^* z_V)$. U konstantního nenulového g bez buzení a ztrát proto netriviální periodická výměna E_H, E_V vyžaduje změnu znaménka vazebního toku, a tedy i nosné orientace. Kinematický profil se stálou orientací z předchozího oddílu není obecným řešením tohoto autonomního dvoumodového modelu. Oba zápisy zde zachovávají svou samostatnou úlohu; další vazební mechanismus se nezavádí.

4.3 Celková energetická síť

Pro zvolenou hranici soustavy se účtuje

$$P_{\mathrm{in},C_0} + P_{\mathrm{in},C_1} = \mathrm{d}\frac{E_{\mathrm{stored}}}{\mathrm{d}}t + P_{\mathrm{loss}} + P_{\mathrm{boundary}}. \tag{17}$$

Vstupní výkony jsou skutečné nezávislé příspěvky, P_{boundary} je výsledný výstupní tok přes hranici a P_{loss} vnitřní disipace. Pokud zdroj zásobuje více kanálů, účtuje se podle fyzických portů, aby nedošlo k dvojímu započtení téhož příkonu. Mechanická síla a moment se vyhodnocují samostatnou hybnostní bilancí a interakcí s okolním prostředím.

Energeticky konzistentní obecný síťový zápis využívá port-Hamiltonovskou formu [S10]:

$$\dot{\boldsymbol{x}} = (\boldsymbol{J}_{\mathrm{PH}} - \boldsymbol{D}_{\mathrm{PH}})\nabla\mathcal{H}(\boldsymbol{x}) + \boldsymbol{G}\boldsymbol{u}, \tag{18}$$

$$\boldsymbol{J}_{\mathrm{PH}} = -\boldsymbol{J}_{\mathrm{PH}}^T, \quad \boldsymbol{D}_{\mathrm{PH}} = \boldsymbol{D}_{\mathrm{PH}}^T \succeq 0, \quad \boldsymbol{y} = \boldsymbol{G}^T\nabla\mathcal{H}. \tag{19}$$

Pro časově nezávislý Hamiltonián pak

$$\dot{\mathcal{H}} = -(\nabla\mathcal{H})^T \boldsymbol{D}_{\mathrm{PH}}\nabla\mathcal{H} + \boldsymbol{y}^T\boldsymbol{u}. \tag{20}$$

Antisymetrická vazba přerozděluje energii, disipativní člen ji odvádí a výkon portů odpovídá součinu sdružených vstupních a výstupních veličin.

5 Stavová gramatika a chirální handoff

5.1 Lokální a síťový stav

Minimální popis buňky obsahuje amplitudu, fázi, recovery, orientaci a energii:

$$\boldsymbol{x}_j(t) = \left[A_j(t), \varphi_j(t), r_j(t), \beta_j(t), E_j(t)\right]^T. \tag{21}$$

Jde o popisové souřadnice; jejich nezávislost a fyzikální vazby určuje realizace. Pokud je energie odvozena z amplitudy a dalších veličin, nepřidává se jako další nezávislý stupeň volnosti. Obecná spřažená síť může mít podobu

$$\dot{\boldsymbol{x}}_j = \boldsymbol{f}_j(\boldsymbol{x}_j, \boldsymbol{u}_j) + \sum_l K_{jl}(t, \boldsymbol{x})\boldsymbol{g}_{jl}(\boldsymbol{x}_j, \boldsymbol{x}_l), \quad \boldsymbol{y}_j = \boldsymbol{h}_j(\boldsymbol{x}_j). \tag{22}$$

Topologie, nelinearita a stavová závislost vstupují přes fyzické vazby a lokální rovnice. Pro fázovou redukci je referenčním standardním tvarem Kuramotův model [S07]

$$\dot{\varphi}_j = \omega_j + \frac{K}{N}\sum_{l=1}^{N}\sin(\varphi_l - \varphi_j), \quad R_{\mathrm{coh}}\exp(\mathrm{i}\psi) = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}\exp(\mathrm{i}\varphi_j). \tag{23}$$

Fázové proměnné φ_j se odlišují od prostorových azimutů θ_j.

5.2 Rozšířená mapa Rχ

Chirální diagonální handoff určuje adresu další buňky a transformaci předávaného stavu. Rozšířený diskrétní stav a jeho vývoj se zapisují

$$\boldsymbol{q}_n = (j_n, \boldsymbol{x}_n, \rho_n), \quad \boldsymbol{q}_{n+1} = \mathcal{R}_\chi(\boldsymbol{q}_n; \boldsymbol{u}_{C_0}, \boldsymbol{u}_{C_1}), \tag{24}$$

$$j_{n+1} = R_\chi(j_n; \boldsymbol{x}_n, \rho_n, \tau_n, \Delta\varphi_n, b_n). \tag{25}$$

Proměnná ρ_n nese recovery paměť, τ_n zpoždění a b_n bias. Parametry $\tau_n, \Delta\varphi_n, b_n$ jsou určeny rozšířeným stavem a vstupy; jsou-li nezávislými časovými proměnnými, zahrnou se do stavu nebo seznamu vstupů. Volba $\chi = \pm 1$ vybírá zrcadlové chirální větve; samotná mapa R_χ není číslem ± 1.

Kompaktní operátorový zápis z matematického podkladu se zachovává jako složení operátorů

$$\boldsymbol{x}_{n+1} = \mathcal{R}_{\rho,\tau}\mathcal{H}_{\chi,k,\varepsilon}\mathcal{G}_{\ell}[\boldsymbol{x}_n] + \boldsymbol{B}\boldsymbol{u}_0(n). \tag{26}$$

Operátor $\mathcal{G}_{\ell}$ vymezuje prostorovou organizaci, $\mathcal{H}_{\chi,k,\varepsilon}$ handoff a drift, $\mathcal{R}_{\rho,\tau}$ recovery profil, paměť a útlum. Zápis nevyžaduje linearitu; maticový součin lze použít po volbě lineární reprezentace či linearizace. Zpoždění a historie musejí být obsaženy v rozšířeném stavu nebo v příslušném paměťovém operátoru.

5.3 Fáze při předání a časové zpoždění

Pro zvolenou konvenci $\exp(\mathrm{i}\omega t)$ má čisté zpoždění přenos $\exp(-\mathrm{i}\omega\tau_n)$. Fázorová fáze při předání na společné časové referenci proto splňuje

$$\varphi_{n+1} = \varphi_n + \Delta\varphi_n - \omega\tau_n + \delta\varphi_{\mathrm{geom},n} \pmod{2\pi}. \tag{27}$$

Původní člen $+\omega\tau_n$ může odpovídat narůstání fáze vlastního oscilátoru mezi dvěma okamžiky událostí. Tuto časovou evoluci lze rovněž použít, avšak musí být odlišena od přenosové fáze zpožděného signálu. V preprintu je pro přenos jednotně použito záporné znaménko.

5.4 Prostorová stopa a W-motiv

Vícecípá, středově překřížená a přibližně zrcadlová stopa označovaná jako double-W je v autorském rámci prostorovým podpisem opakovaných chirálních diagonálních předání. Její generativní popis tvoří posloupnost j_n, úplné stavy $\boldsymbol{q}_n$ a jejich geometrické zobrazení. Křížení dvou úseků v projekci vyjadřuje vztah jejich tras; fyzický přenos v průsečíku určuje topologie a čas předání.

Reprodukce stopy vyžaduje zadané přechodové pravidlo pro obě chirální větve a počáteční stavy. V dodaných PDF je R_{χ} definována funkčně a stavově, nikoli úplným číselným předpisem všech přechodů. Preprint tuto definici zachovává a nepřidává vlastní routovací mechanismus. Archivní výsledky používající pouze konstantní krok se proto přiřazují k příslušnému adresovacímu modelu.

6 Radiální kolo, P7/P9 a diskrétní adresace

Šestnáctibuněčné kolo je referenčním prostředím pro zachování lokálních identit při vzniku společného prostorového stavu. Kotvy P7 a P9 jsou dvě fázové či geometrické reference založené v buňkách 7 a 9. Jejich označení není zlomkem ani amplitudovým poměrem. Komplementární nebo protifázový vztah je vlastností předávaných stavů a není dán samotnými čísly adres.

Pro $N = 16$ a rovnoměrné rozmístění činí geometrický rozdíl $\theta_9 - \theta_7 = \frac{\pi}{4}$. Kotvy proto nejsou protilehlými body prstence. Počáteční fázový vztah jejich stavů se stanovuje samostatně. Úplné trajektorie kotev se korektně zapisují

$$\boldsymbol{q}_0^{(7)} = \left(7, \boldsymbol{x}_0^{(7)}, \rho_0^{(7)}\right), \quad \boldsymbol{q}_0^{(9)} = \left(9, \boldsymbol{x}_0^{(9)}, \rho_0^{(9)}\right), \tag{28}$$

$$\boldsymbol{q}_{n+1}^{(a)} = \mathcal{R}_{\chi}\left(\boldsymbol{q}_n^{(a)}; \boldsymbol{u}_n\right), \quad a \in \{7, 9\}, \tag{29}$$

$$P_a = \left(\pi_{\mathrm{addr}}\boldsymbol{q}_n^{(a)}\right)_{n\geq 0}. \tag{30}$$

Prostý zápis $R_{\chi}^{n}(7)$ či $R_{\chi}^{n}(9)$ je zkratkou pouze tehdy, když se iteruje úplný stav a jeho historie. Dvě množiny adres by u plně průchodného cyklu mohly být shodné; pořadí, fáze a paměť jejich rozlišení zachovávají.

Pomocná modulární adresace se pro indexy od jedné zapisuje

$$j_{n+1} = 1 + [(j_n - 1 + k) \bmod N]. \tag{31}$$

Pro $k = 7, N = 16$ platí $\gcd(7, 16) = 1$ a trasa navštíví všechny uzly před opakováním. Totéž platí pro $k = 5$. Tato aritmetická vlastnost zajišťuje průchodnost adres v daném modelu, zatímco stavový handoff zahrnuje další proměnné a recovery. Krok k se odlišuje od řádu ℓ či m; neměří modální pohyb.

Volba $N = 8, 12, 16$ mění spektrum prostorových harmonických a možné vazby. Není obecnou definicí celého rámce. Význam kotev 7 a 9 je v dodaném modelu svázán se šestnáctibuněčným kolem; přenos na jiný počet prvků vyžaduje vlastní přiřazení.

7 Phase C-Manifold a výstupní pole

Phase C-Manifold je vrstvená přenosová struktura, v níž se centrální H/V stav smýká, zpožďuje a chirálně přesměrovává do rozlišených outletových stavů. Jednotlivá vrstva může reprezentovat impedanční přizpůsobení, směrový shear, uložení energie nebo oddělení cest. V kaskádovém modelu má celkový přenos tvar

$$\boldsymbol{T}_{\text{total}}(\omega) = \boldsymbol{T}_L(\omega)\boldsymbol{T}_{L-1}(\omega)\ldots\boldsymbol{T}_2(\omega)\boldsymbol{T}_1(\omega). \tag{32}$$

Pořadí je významné. Součin platí pro navazující přenosové reprezentace se slučitelnými porty; vzájemné zpětné vazby musí být zahrnuty v použitém modelu vrstev.

Účinný čas jednotlivé větve lze v oddělitelném modelu rozložit

$$\tau_j = \tau_{\text{prop},j} + \tau_{\text{imp},j} + \tau_{\text{store},j} + \tau_{\text{release},j}. \tag{33}$$

Členy označují šíření, impedanční zpoždění, uložení a uvolnění. U dispersního přenosu se rozlišuje čas průchodu, fázové a skupinové zpoždění. Recovery tak představuje vývoj stavu, který může zahrnovat více časových příspěvků.

Přenos do uzlu j je v lineárním frekvenčním popisu

$$\hat{p}_j(\omega) = G_{jH}(\omega)\hat{H} + G_{jV}(\omega)\hat{V} + G_{jR}(\omega)\hat{R}. \tag{34}$$

Přenosy G_{jH}, G_{jV}, G_{jR} zahrnují geometrii, impedanci, ztráty a fázi. Příspěvek prstence G_{jR} může být nulový. Jeho význam je určen existujícím fyzickým rozhraním.

Outletové pole má standardní superpoziční zápis

$$p(\boldsymbol{r}, t) = \Re\left\{\sum_{j=1}^{N} A_j D_j(\boldsymbol{r}) \exp\left[\mathrm{i}\left(\omega t + \varphi_j\right)\right]\right\}. \tag{35}$$

Směrové funkce D_j a koeficienty A_j, φ_j jsou svázány s přenosem struktury. Generativní rozhraní skořepiny lze shrnout

$$\left[A_j, \varphi_j, \tau_j, \chi_j\right] = \mathcal{H}_{\text{shell},j}[u_0, \Delta\varphi, b, \text{stav materiálu}]. \tag{36}$$

Globální pole je tak superpozicí lokálních příspěvků, jejichž tvorbu určuje společný centrální stav a materiálově i geometricky organizovaný přenos.

8 Modální rozklad, chiralita a měřitelné metriky

8.1 Kruhové harmonické

Měřený komplexní fázor buňky se definuje $s_j = A_j \exp\left(\mathrm{i}\varphi_j\right)$. Pro rovnoměrný prstenec se používá

$$Z_m(t) = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N} s_j(t) \exp\left(-\mathrm{i}m\theta_j\right), \quad \theta_j = 2\frac{\pi(j-1)}{N}. \tag{37}$$

Pro reálný okamžitý prostorový snímek jsou moduly protiběžných DFT složek shodné; chirální kontrast se proto vyhodnocuje z komplexních časových fázorů. Indexy módů se počítají modulo N; pro úplnou bázi stačí $m = 0, \ldots, N-1$. Záporný řád $-m$ odpovídá indexu $N-m$. U $m = 0$ a u sudého N také u $m = \frac{N}{2}$ splývají oba směry v diskrétním vzorkování. Pro interpretaci protiběžných módů se tyto případy vylučují.

Při časové konvenci $\exp(+\mathrm{i}\omega t)$ odpovídá člen $Z_m \exp(\mathrm{i}m\theta)$ konstantní fázi $\omega t + m\theta = \text{konst.}$. Pro $m > 0$ se tedy fázové maximum pohybuje směrem klesajícího azimutu. Znaménko prostorové harmonické a znaménko fyzického oběhu je nutné přiřazovat touto konvencí.

Podíl spektrální váhy módu je

$$F_m = \frac{|Z_m|^2}{\sum_{q=0}^{N-1} |Z_q|^2}. \tag{38}$$

Při nenulovém signálu platí $0 \le F_m \le 1$ a $\sum_m F_m = 1$. Energetickým podílem se stává po energetické normalizaci měřených veličin a při odpovídající ortogonální bázi. Skalární fázor s_j se v této definici odlišuje od smíšeného stavového vektoru $\boldsymbol{x}_j$.

8.2 Chirální a koherenční diagnostika

Pro rozlišitelné protiběžné složky je normalizovaný amplitudový kontrast

$$C_\chi(m) = \frac{|Z_{+m}| - |Z_{-m}|}{|Z_{+m}| + |Z_{-m}| + \varepsilon_Z}. \tag{39}$$

Regularizace $\varepsilon_Z > 0$ má stejné jednotky jako Z_m a stabilizuje nízkoamplitudový jmenovatel. Kontrast charakterizuje měřenou prostorovou spektrální asymetrii; jeho mechanický význam se odvozuje od přenosového a energetického modelu.

Globální fázová koherence a jednoduchý prstencový fázový index jsou

$$R_{\mathrm{coh}}(t) = \left| \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \exp\big(\mathrm{i}\varphi_j(t)\big) \right|, \tag{40}$$

$$\chi_{\mathrm{ring}} = \mathrm{sgn}\left[\sum_{j=1}^{N} \sin\big(\varphi_{j+1} - \varphi_j\big) \right], \quad \varphi_{N+1} = \varphi_1. \tag{41}$$

Koherence R_{coh} měří blízkost fází, nikoli velikost celkové energie. U dokonale uspořádaného nenulového kruhového módu může být globální $R_{\mathrm{coh}} = 0$; stabilita tohoto módu se sleduje jeho vlastním komplexním koeficientem. Index χ_{ring} rozlišuje orientaci sousedních fázových rozdílů; u nulového součtu se použije nulová či neurčená orientace podle měřicího prahu. Fázový index obecně nenahrazuje výpočet energetického toku ve vazbách.

8.3 Směrovost, paměť a lokální identita

Pro nezáporné váhy w_j a vektorové příspěvky $\boldsymbol{v}_j$ se definuje

$$B_{\mathrm{net}} = \frac{\left\| \sum_j w_j \boldsymbol{v}_j \right\|}{\sum_j w_j \left\| \boldsymbol{v}_j \right\| + \varepsilon_B}. \tag{42}$$

Konstanta $\varepsilon_B > 0$ má jednotky jmenovatele a zajišťuje stabilitu v okolí nulové odezvy. Trojúhelníková nerovnost dává $0 \le B_{\mathrm{net}} \le 1$. Metrika vyjadřuje normalizovaný směrový bias; pro určení skutečné síly se použijí fyzicky kalibrované vektorové příspěvky a jejich bilance.

Paměťový podpis lze sledovat korelací jedné zvolené pozorované veličiny a_{obs} při různých časových posunech,

$$M_{\mathrm{rec}}(\tau) = \mathrm{corr}[a_{\mathrm{obs}}(t), a_{\mathrm{obs}}(t+\tau)]. \tag{43}$$

Výběr pozorované veličiny, časového okna, odečtení střední hodnoty a definice komplexní korelace se uvádějí s výsledkem. Samotná periodická autokorelace je odlišena od paměti recovery srovnáním dynamiky, volného doběhu a opakovaných impulsů.

Pootočení za předávací cyklus a energetická míra lokální identity mohou být

$$\Delta\beta_n = \beta_{n+1} - \beta_n, \quad I_j = \frac{E_{\mathrm{identifiable},j}}{E_{\mathrm{total}}}. \tag{44}$$

Energie přiřazená identifikovatelnému lokálnímu příspěvku a celková energie musejí být vymezeny stejnou normalizací a integračním intervalem. U jiného typu podpisu se zavádí odpovídající korelační či trajektoriová metrika.

8.4 Trhavost a prostorová koncentrace

Pro měřenou trajektorii $\boldsymbol{r}(t)$ se používá

$$\mathcal{J}_{\mathrm{jerk}} = \frac{1}{T} \int_0^T \left\| \frac{\mathrm{d}^3 \boldsymbol{r}}{\mathrm{d}t^3} \right\|^2 \mathrm{d}t. \tag{45}$$

V rozměrovém zápisu má tato veličina jednotky délka²/čas⁶. Archivní bezrozměrný nebo normalizovaný jerk_index je samostatnou metrikou, dokud není znám převod jednotek a normalizace.

Normalizovaný participation ratio pro nenulové periferní fázory je

$$\mathrm{PR} = \frac{\left(\sum_j |\hat{p}_j|^2\right)^2}{N \sum_j |\hat{p}_j|^4} \in \left[\frac{1}{N}, 1\right]. \tag{46}$$

Rovnoměrná amplitudová mapa dává PR = 1, odezva jediného uzlu PR = 1/N. Vynucená amplitudová koncentrace a lokalizace vlastního módu se rozlišují spektrální analýzou a volným doznínáním po odpojení buzení.

9 Kernelové režimy a archiv MVP-4

9.1 Kernel A a Kernel B

Kernel A a Kernel B jsou dvě historické numerické konfigurace, které se liší routováním, prostorovým řádem a recovery profilem. Jejich značení se zachovává odděleně od fyzických center C_0, C_1 a od kontrolních variant experimentu.

Vlastnost	Kernel A	Kernel B
Pracovní označení	N16-K5-ℓ1-sinusoidalTau	N16-K7-ℓ3-uniformTau
Počet a krok	$N = 16, k = 5$	$N = 16, k = 7$
Prostorový řád	$\ell = 1$	$\ell = 3$
Recovery profil	Sinusoidální τ	Uniformní τ
Primární role	Lokomoční / skinový C-node režim	Vyšší vírový, prstencový a chirální režim
Charakter podpisu	Drift C-node a dynamický bias	Chirální kontrast a reakce na změnu χ

Kernel B je veden jako sekundární funkční větev s vlastním prstencovým a chirálním podpisem. Převzatý identifikátor zní N16-K7-E3-Golden-UniformTau-ChiralPair. Označení E3 v názvu se v souhrnné tabulce přiřazuje harmonickému řádu $\ell = 3$ podle matematického podkladu; parametr ε zůstává zvláštní veličinou.

9.2 Parametry a metriky Kernelu B

Parametr	Převzatý záznam
N; k_step; ℓ	16; 7; 3
ε; χ	±0,25 v nejvýše hodnoceném páru; zrcadlově párovaná chiralita
vector_profile	golden
Složky $a_r : a_t : a_z$	$1 : \frac{1}{\varphi_g} : \frac{1}{\varphi_g^2}, \varphi_g = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$
Profil τ_j	uniform
recovery	medium v nejvýše hodnoceném páru; dále fast, slow, frozen
kernel_score	0,5511
modal_fidelity	0,0040
chirality_contrast	1,0000
net_vector_bias	0,3561
recovery_memory_signature	0,0256
jerk_index	2,777
chi_flip_delta	0,1474

Zlatý poměr φ_g označuje parametr profilu, zatímco φ_j je časová fáze. Historické metriky jsou převzaty v původní normalizaci. Názvy modal_fidelity, chirality_contrast, net_vector_bias a jerk_index se bez definice zdrojového kódu neztotožňují s diagnostikami nově sjednocenými v předchozím oddílu. Nízká modal_fidelity v tomto záznamu souvisí s odlišným cílem Kernelu B: jeho funkčním rozlišením je vyšší vírový či prstencový režim a chirální selektivita.

Lokální parametrická studie Kernelu B zahrnuje citlivost na ε, poměry $\frac{a_t}{a_r}$ a $\frac{a_z}{a_r}$, vyčerpávání recovery, šířku a periodu impulsu a perturbace uniformního profilu τ_j. Výstupem má být oblast stability více metrik. Zmínka původního matematického zápisu o „optimu kolem 1,58“ není spojena s identifikovaným parametrem; v konsolidovaných tabulkách proto není přisouzena zlatému poměru ani konkrétnímu číslu fáze či zpoždění.

9.3 MVP-4D a MVP-4D2

Dvoucentrální dokument uvádí podle interních handoffů z 7. 7. 2026 celkem 960 nominálních spřažených konfigurací MVP-4D a 288 orientačních či handoff konfigurací MVP-4D2. Dohromady jde o 1 248 konfiguračních řádků. Původní kritérium přímého aditivního bias_boost neobsahuje kladné okno. Následná klasifikace je převzata následovně [P1–P3]:

Třída	Počet	Význam modelového zařazení
thrust_boost_window	0	Kladné aditivní zvýšení vyhodnocované metriky.
modal_lock_suppression	55	Fázové uzamčení s potlačením původního makrovýstupu.
controlled_suppression	183	Řízené snížení výstupu či přesměrování stavu.
chirality_lock	18	Rozlišitelná reakce na orientaci a fázi.
high_core_unassigned	59	Silný interní skórovací signál bez funkčního přiřazení.
borderline / noise	933	Hraniční odezva nebo šum podle filtru.
Celkem	1 248	Součet převzatých tříd.

Nejlépe klasifikované okno má phase_lock = 0,9426; chirality_contrast = 0,8345; suppression = 0,2499; bias_boost = −0,2499; recovery_memory = 0,0225. V převzatém záznamu mají suppression a bias_boost stejnou absolutní hodnotu a opačné znaménko. Záporné skóre samo neurčuje paměť recovery; ta je charakterizována svou časovou dynamikou.

Tabulky reprodukují číselné záznamy dodaných PDF, nikoli nový výpočet archivních CSV. Historická route / active_center s parametrem k_step je proto ponechána v rozsahu její definice. Úplná stavová mapa $\mathcal{R}_\chi$ se interpretuje jako samostatné konstrukční pravidlo.

9.4 MVP-4E a MVP-4F: atlas funkčních oken

MVP-4E převádí hodnocení z jediné skalární metriky na atlas funkčních oken. MVP-4F formuluje wake capture jako zachycení recovery okna: jeden impuls připraví podmínky následujícího. Posloupnost $A \rightarrow B \rightarrow$ recovery $\rightarrow A'$ označuje časové a stavové role interakce; písmena v této posloupnosti automaticky neznamenají historické Kernely A/B ani centra C_0, C_1.

Funkční okno	Diagnostický znak
Thrust / output	Vnější tok, impuls nebo směrovost při srovnatelném příkonu.
Lock / stability	Koherence komplexních fází a opakovatelnost cyklů.
Suppression / steering	Pokles konkrétního výstupu a změna distribuce.
Chirality discriminator	Reverze orientace a změna příslušného chirálního indexu.
Recovery readiness	Zpožděná odezva, paměť a vyčíslené ztráty.
Corrected kick	Rozdíl odezvy druhého impulsu při shodném vstupním rozpočtu.

Při reprodukci se ukládají rovnice metrik, normalizace, počáteční stav, časová okna a parametry klasifikačního filtru. Tím lze spojit atlas oken s dynamikou prstence, H/V kanálů a recovery a zachovat význam jednotlivých číselných tříd.

10 Modalita přijímače a inverzní rekonstrukce

10.1 Kvazimodální citlivostní objem

Stejná prostorová architektura může být zkoumána v režimu aktivního vysílače nebo přijímače. Aktivní buzení vytváří referenční prostorově-časový stav. Změna prostředí mění zatížení, rozptyl a návrat pole do struktury a může se projevit v amplitudách, fázích, skupinových zpožděních, doznívání, vzájemných korelacích a vstupní impedanci.

Kvazimodální citlivostní objem je oblast, v níž se změna prostředí odhaduje z deformace celé sady referenčních podpisů. Přijímací rozklad Z_m stanovuje dominantní kruhové harmonické a přechody mezi nimi. Fyzickou tvorbu stavu popisují kernel a přenosová struktura, zatímco RX představuje jeho pozorování a rekonstrukci.

10.2 Inverzní úloha a rozlišitelnost

Pro prostorově-časovou změnu prostředí $\rho_{\text{env}}(\boldsymbol{r}, t)$ je měřicí vztah

$$\boldsymbol{y}(t) = \mathcal{H}_{\text{shell}}[\rho_{\text{env}}(\boldsymbol{r}, t)] + \boldsymbol{n}(t), \tag{47}$$

$$\hat{\rho}_{\text{env}} = \arg\min_{\rho_{\text{env}}} \left\{ \|\mathcal{H}_{\text{shell}}[\rho_{\text{env}}] - \boldsymbol{y}\|^2 + \lambda \mathcal{P}(\rho_{\text{env}}) \right\}. \tag{48}$$

Operátor $\mathcal{H}_{\text{shell}}$ je kalibrovaná odezva skořepiny, $\boldsymbol{n}$ šum a $\mathcal{P}$ regularizační funkcionál. Jeho označení se odlišuje od recovery operátoru i chirální mapy. Rekonstrukce hledá změnu, která vysvětluje společnou deformaci měřených podpisů.

Pro nenulové komplexní impulzní podpisy $\boldsymbol{h}_1, \boldsymbol{h}_2$ se lineární podobnost měří

$$\mu_{12} = \frac{|\langle \boldsymbol{h}_1, \boldsymbol{h}_2 \rangle|}{\|\boldsymbol{h}_1\| \|\boldsymbol{h}_2\|} \in [0, 1]. \tag{49}$$

Vnitřní součin se definuje $\langle \boldsymbol{u}, \boldsymbol{v} \rangle = \overline{\boldsymbol{u}}^T \boldsymbol{v}$. Absolutní hodnota je podstatná: podpisy lišící se pouze znaménkem či celkovou komplexní fází jsou lineárně závislé a mají $\mu_{12} = 1$. Nízká vzájemná koherence pomáhá rozlišení kalibračních podpisů; podmíněnost celé inverzní úlohy navíc závisí na úplném souboru odezev, šumu, driftu a zvolené regularizaci.

V lineárním zápisu $\boldsymbol{y} = \boldsymbol{H}\boldsymbol{x}$ není použití adjungovaného operátoru $\boldsymbol{H}^* = \overline{\boldsymbol{H}}^T$ obecně přesnou inverzí. Přijímací rekonstrukce se proto vymezuje jako kalibrovaná inverzní úloha. Vysílací a přijímací režim se porovnávají při stejných definicích portů a se zohledněním případné nelinearity či paměti.

10.3 Analogové předkódování a detektory

V přijímací větvi část kódování probíhá fyzickou topologií před převodem na digitální signál. U částicových detektorů může navrstvená struktura zkoumatelně převádět průchod či spršku do prostorově-časového podpisu. Funkční řetězec tvoří událost → skořepina → detektory → inverzní software → 3D/4D rekonstrukce.

Rozhodujícím kritériem je rozlišitelnost odlišných událostí ve vztahu ke ztrátě informace rozptylem a disipací. Tento požadavek se vyhodnocuje pomocí rekonstrukční chyby, kalibrovaných podpisů a srovnávacích geometrií; původní slovní nerovnost „informační zisk > informační ztráta“ zde představuje konstrukční kritérium, nikoli definovanou informačněteoretickou rovnici.

Koncepční inspirace změnou pozorované veličiny z jednoho odrazu na perturbaci celého pole se v matematickém zápisu označuje jako radar změny stavu. Odlišuje se od konkrétních principů pasivní TDOA lokalizace. Obecný měřený rozdíl je $\Delta \boldsymbol{S}(t) = \boldsymbol{S}_{\text{meas}}(t) - \boldsymbol{S}_{\text{ref}}(t)$ a vstupuje do odhadu změny prostředí.

11 Katalog strukturálních analogií

Katalog zachovává přírodní a technické obrazy původního matematického zápisu v jejich konkrétní přenosové úloze. Každá analogie vymezuje lokální děj, vazbu, paměť či geometrii a příslušný globální projev. Stejný geometrický motiv může vznikat různými fyzikálními mechanismy; analogie proto určuje modelovací otázku pro zvolený nosič.

11.1 Precese elipsy a rozetový vzor

Lokální dráha může být eliptická a její hlavní osa se při každém cyklu pootočí o $\Delta\beta$. Souhrnná stopa vytváří rozetu. Vztah $\beta_{n+1} = \beta_n + \Delta\beta$ zachycuje vazbu lokálního cyklu a globálního tvaru, případně $r = r(\phi - \omega_p t)$ popisuje pomalou precesi. Pro Kvazi Modaliku poskytuje tato analogie geometrický jazyk postupně pootočované trajektorie; mechanismus recovery se popisuje samostatně.

11.2 Geometrická fáze koordinovaného pohybu

Časované pohyby částí těla přestavují osu, těžiště a orientaci pro další krok. Posloupnost vnitřních konfigurací může po cyklu ponechat odlišnou globální orientaci. Modelovací obsah tvoří koordinovaný lokální cyklus, návaznost jednotlivých fází a integrál geometrického příspěvku. Při pozemní lokomoci se do silové bilance

zahrnuje kontakt s podložkou. Původní příklad pohybové soustavy Wing Chun je zde zachován jako obraz koordinace a fázové návaznosti.

11.3 Torzní impuls ve struně a natočení plachty

Lokální překroucení uzlu se ve struně přenáší jako torzní impuls a mění napětí, orientaci uzlu a geometrii připojené plachty. Pro lineárně pružnou torzi vhodného prutu platí $M_t = GJ_p\left(\partial\frac{\psi}{\partial}x\right)$, kde G je smykový modul a J_p polární moment průřezu. Přenášený obraz twist → handoff → ohyb či rotace závisí na skutečné torzní tuhosti, napnutí a aerodynamickém zatížení.

11.4 Řasinky a metachronální vlna

Řasinky opakují podobný cyklus s fázovým posunem mezi sousedy. Pracovní a návratová fáze jsou kinematicky odlišné a jejich posloupnost vytváří postupující vlnu i transport tekutiny. Zjednodušený zápis $\varphi_j = \varphi_0 + j\Delta\varphi$ a $\boldsymbol{u}_{\text{field}} \approx \sum_j \boldsymbol{u}_j(t - j\Delta t)$ vyjadřuje fázový handoff. Biologické elementy dodávají aktivní energii; geometrické zakódování pořadí v technické síti se řeší vlastními vazbami.

11.5 Spirálové vlny v excitabilním médiu

Lokální oblast předá vzruch sousedům a následně vstoupí do refrakterního stavu. Dostupnost další excitace závisí na recovery historii. Asymetrie, hranice a stav okolí určují postup čela vlny i rotaci kolem jádra. Referenční reakčně-difuzní zápis je $\partial\frac{u}{\partial}t = D\nabla^2 u + f(u,v)$, $\partial\frac{v}{\partial}t = g(u,v)$, kde v nese recovery. Přínosem je explicitní stavově podmíněné předávání [S04, S05]; chemický, biologický a konstrukční nosič mají vlastní energetiku.

11.6 Ryba ve víru a segmentová lokomoce

Stabilní poloha v proudu vzniká interakcí těla s prostorově strukturovaným prouděním. Při plavání se zakřivení těla předává podél segmentů a další segment pracuje v poli ovlivněném předchozími. Kinematický tvar $\kappa(s,t) = \kappa_0 \sin(k_s s - \omega t)$ popisuje postupující deformaci. Silová bilance zahrnuje tlakové, viskózní, setrvačné a případné vnější příspěvky; vírový účinek je obsažen v příslušném hydrodynamickém popisu a nesmí být účtován podruhé.

11.7 Koryto řeky, sedimentace a eroze

Stejný průtok vytváří podle lokální geometrie sedimentaci, erozi, vír nebo klidovou oblast. Geometrie mění tlakové a rychlostní pole a rozděluje tok bez samostatného aktuátoru v každém místě. Kontinuita má tvar $\partial\frac{\rho_f}{\partial}t + \nabla\dot{\rho_f}\boldsymbol{u} = 0$. Pro nestlačitelnou Newtonovskou kapalinu s konstantní hustotou a viskozitou platí $\rho_f\left(\partial\frac{\boldsymbol{u}}{\partial}t + \boldsymbol{u}\cdot\nabla\boldsymbol{u}\right) = -\nabla p + \mu\nabla^2\boldsymbol{u} + \boldsymbol{f}$ a $\nabla\cdot\boldsymbol{u} = 0$. Tento otevřený disipativní systém poskytuje analogii geometrického operátoru nad vstupním tokem.

11.8 Podhoubí a distribuovaná identita

Propojené lokální uzly přenášejí látky a signály, reagují na prostředí a zachovávají rozlišení růstových front. Prostorový transport lze schematicky popsat $\partial\frac{c}{\partial}t = D\nabla^2 c - \nabla\dot{\boldsymbol{v}}c + S - R_c$, síťově například $\dot{\boldsymbol{c}} = -\boldsymbol{L}\boldsymbol{c} + \boldsymbol{B}\boldsymbol{u}$. Přenos do projektu spočívá v hierarchii ROOT → SKIN, distribuované výměně a lokální identitě; biologický metabolismus a mechanická či elektromagnetická fáze zůstávají různými fyzikálními veličinami.

11.9 Origami, hygromorfní vrstvy a twist-bend coupling

Anizotropní vrstvy a geometrie skladů mohou převádět axiální vstup na torzi, ohyb nebo sled tvarů. Otevírání šupin šišky ilustruje rozdílnou deformaci vrstev při změně vlhkosti. Standardní lineární laminátový vztah lze vyjádřit $\begin{pmatrix}\boldsymbol{N}\\ \boldsymbol{M}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\boldsymbol{A} & \boldsymbol{B}\\ \boldsymbol{B}^T & \boldsymbol{D}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\boldsymbol{\varepsilon}\\ \boldsymbol{\kappa}\end{pmatrix}$. Křížová vazba vyjadřuje geometrické a materiálové předprogramování. Časové recovery a síťový handoff se přidělují pouze tam, kde je nese dynamika konkrétní struktury.

11.10 Fylotaxe a růstové spirály

Opakování jednoduchého úhlového a radiálního pravidla může tvořit složitý globální obraz. Zápisy $\beta_n = n\alpha$ a $r_n = c\sqrt{n}$ představují generativní geometrii bez individuálního plánování každého prvku. Pro projekt je relevantní vznik globálního uspořádání z lokálního pravidla; tyto dvě rovnice samy neobsahují recovery ani energetický handoff.

11.11 Vícečetná lokomoce a gait patterny

Stabilita vícečetných končetin závisí na pořadí lokálních kontaktů, rozdílech fází a přechodech mezi oporou a švihem. Fázové skupiny lze popsat $\varphi_j(t) = \omega t + \Delta\varphi_j$. Podpěrný polygon tvoří konvexní obal aktuálních kontaktních bodů. Přenositelným obsahem je lokální identita prvků, časování recovery a globální stabilita; mechanická bilance využívá reakci podložky.

11.12 Vysílač, přijímač a fyzické předzpracování

Jedna topologie může rozkládat centrální buzení do pole a v jiném pracovním režimu vnější pole do lokálních podpisů. TX a RX se porovnávají přes kalibrované porty, zatímco rekonstrukce vyžaduje odpovídající inverzní operátor. V citlivostním objemu se sleduje perturbace celého stavového podpisu. U částicových událostí tvoří skořepina fyzický kodér a aktivní detektory měřicí vrstvu. Společná úloha je fyzické předzpracování, měření a následná rekonstrukce, jak je formalizováno v předchozím oddílu.

11.13 Společný průnik

Nejbližší přenosová syntéza spojuje excitabilní dynamiku, geometrickou fázi, twist-bend coupling, hierarchický handoff a modální rekonstrukci. V technickém rámce se zkoumá centrálně buzená chirální síť, jejíž geometricky organizované předávání a recovery skládají lokální cyklus do modulovatelného globálního stavu. Jednotlivé analogie specifikují dílčí otázky; jejich složení určuje konkrétní stavový model a fyzické vazby.

12 Aplikační větve

Větev	Funkce architektury	Měřený výstup
Dron / aktivní skin	Skládání tlakových, proudových a mechanických příspěvků do směru a momentu.	Síla, moment, stabilita a odolnost vůči poruše.
Přijímač	Rozklad perturbace do prostorově-časového podpisu.	Lokalizace, modalita, chiralita a chyba rekonstrukce.
Agregace mikroplastů	Gradienty a sběrné oblasti pro selektivní koncentraci částic.	Zachycení, příkon a selektivita vůči organismům.
Kite Sail Dome	Fázové a chirální řízení tvaru, napětí a interakce s prouděním.	Stabilita, vztlak a rozložení zatížení.
Ochranná skořepina	Odklon, rozptyl a přerozdělení tepelného, proudového a mechanického zatížení.	Tepelný tok, teplota, tlakový impuls a doba ochrany.

Agregace a disperze představují rozdílné režimy transportního operátoru: koncentraci do sběrné oblasti nebo odklon od chráněného objemu. Pro koncentraci částic c lze použít

$$\boldsymbol{J}_c = -D\nabla c + c\boldsymbol{u} + \mu_c c\boldsymbol{F}_{\text{eff}}. \tag{50}$$

Difuzivita D, proudové pole $\boldsymbol{u}$ a mobilita μ_c odpovídají danému médiu. Veličina $\boldsymbol{F}_{\text{eff}}$ je síla na částici; pokud se používá gradient potenciální energie, platí $\boldsymbol{F}_{\text{eff}} = -\nabla U$. Tím mají všechny členy rozměr toku částic. Volba akustiky, fluidiky, elektrostatiky nebo povrchové interakce se promítá do konkrétního zákona této síly.

Ochranné a environmentální aplikace zahrnují omezení energie a provozních režimů podle účelu, selektivitu vůči živým systémům, měřitelné prahy selhání a auditovatelnost řídicích i rekonstrukčních postupů. Tyto požadavky jsou konstrukční součástí příslušného demonstrátoru.

13 Demonstrátory, metrologie a provozní okna

13.1 Geometrický demonstrátor

První mechanický demonstrátor tvoří šestnáct vizuálně identifikovatelných buněk se společným nebo centrálním vstupem a vyměnitelnou pravotočivou, levotočivou a symetrickou topologií. Struny a lehké kuličky slouží pro sledování lokálního stavu, recovery a předávání. Kamera nad polem zaznamenává trajektorie každé buňky i centrálního bodu. Kryt omezuje průvan; samostatně se kontroluje elektrostatický náboj, pohyb rámu a teplotní drift.

Sledují se amplitudy, fáze, recovery časy, pootočení elipsy, fázový vztah P7/P9 a globální chirální index. Pro zrcadlové varianty se porovnává předem zvolená relace $\Delta\beta_R \approx -\Delta\beta_L$ a pro symetrickou kontrolu $\Delta\beta_{\text{sym}} \approx 0$,

s tolerancemi podle skutečné symetrie a šumu. Kontrolní varianty jsou označeny S, R, L, aby nekolidovaly s Kernely A/B.

13.2 Dvoucentrální měřicí matice

Varianta	Nastavení	Rozlišovaná funkce
T0	Symetrický prstenec, pouze C_0.	Základní přenos a koherence.
T1	Pouze C_0, perturbace sousedních vazeb.	Odezva na statickou asymetrii.
T2	$C_0 + C_1$, H/V kvadratura, recovery vypnuta.	Prostorová a chirální říditelnost.
T3	T2 s kalibrovanou recovery cestou.	Paměť a odezva následujícího cyklu.

Porovnání se provádí při shodném vstupním energetickém rozpočtu a zaznamenané impedanční zátěži. Řízené proměnné zahrnují počet uzlů, kvadraturní znaménko, kontrolní fáze $0, \pi$, amplitudový poměr H/V, poměr příkonů C_0, C_1, modulaci η, poměr $\frac{\Omega}{\omega}$, zpoždění, topologii a počáteční recovery stav. Pomocná k-step trasa se porovnává s úplnou stavovou mapou při totožné definici vstupů.

Druhý stupeň využívá akustický nebo mechanický C-manifold. Identifikuje se přenos jednotlivých vrstev i celku, impulzní odezvy outletů, pravá a levá chiralita a symetrická i náhodná kontrola. Citlivost se vyhodnocuje vůči rozladění $\tau, \varepsilon, \Delta\varphi$, amplitud, útlumu a výrobních tolerancí.

13.3 Povinné měřené veličiny

Metrologie zahrnuje komplexní přenosy G_{jH}, G_{jV}, G_{jR}, fáze se společnou časovou referencí, příkon obou cest, energii prstence, periferní výstupní tok, disipaci a případný zpětný tok. Recovery se měří během volného dozníváni a při opakovaném impulsu ze stejného počátečního stavu. U akustiky se sleduje tlak a aktivní akustický výkon, u fluidiky hybnostní tok, u elektromagnetického média tok energie a odpovídající síla na mechanické rozhraní.

Reciprocita se zkoumá porovnáním obou přenosových směrů $G_{jl}(\omega)$ a $G_{lj}(\omega)$ při stejných definicích a normalizaci portů. Asymetrická či chirální geometrie může vytvářet rozdílné lokální trajektorie i v reciproční soustavě. Stavově závislý nebo časově proměnný model proto používá měření odpovídající svému pracovnímu režimu; samotná nelinearita či geometrická asymetrie obecný závěr o nereciprocitě neurčuje.

13.4 Bezrozměrné skupiny a robustnost

Přenos mezi měřítky se charakterizuje poměry časů, impedancí, délek a energií:

$$\Pi_\tau = \frac{\tau_{\text{recovery}}}{T_{\text{excitation}}}, \quad \Pi_Z = \frac{Z_{\text{branch}}}{Z_{\text{core}}}, \quad \Pi_b = \frac{e_{\text{offset}}}{L_{\text{cell}}}, \tag{51}$$

$$\Pi_d = \frac{E_{\text{dissipated/cycle}}}{E_{\text{input/cycle}}}, \quad \Pi_c = \frac{\kappa_c}{\kappa_0}. \tag{52}$$

Impedance v Π_Z jsou stejným typem portové veličiny; u komplexních impedancí se zachovává i fáze. Mechanické κ_c, κ_0 jsou vazební a lokální tuhost stejného rozměru. V jiném médiu se používá poměr parametrů se stejnými jednotkami, nikoli obecný podíl nespecifikované „síly vazby“ a tuhosti.

Pracovní oblast je charakterizována společným prostorem těchto poměrů a více měřenými metrikami. Příliš rychlá recovery může potlačit rozlišení návratových cest; příliš pomalá může oddělit cykly natolik, že se přestanou skládat. Časový poměr $\frac{\tau_{\text{recovery}}}{\tau_{\text{handoff}}}$ se proto vyhodnocuje jako provozní parametr. Původní slovní srovnání handoffu, ztrát, fázového rozpadu a zpětné vazby je zde vyjádřeno jako podmínka existence stabilního pracovního okna, bez jejich rozměrově neurčitého sčítání.

13.5 Rozhodovací kritéria

Předem specifikované znaky tvoří reprodukovatelné obrácení chirálního podpisu při zrcadlení topologie, stabilní pootočení za cyklus, zachování lokálních identit při společném módu, přepínání funkčních oken centrální fází či recovery a rozlišitelnost přijímacích událostí oproti kontrolám. V každém případě se zaznamenává příkon, nejistota, počet opakování a citlivost na poruchy.

Rozhodovací kritéria zahrnují také případy, kdy zrcadlení nemění měřený podpis, symetrická či náhodná kontrola poskytuje stejnou odezvu, efekt souvisí s průvanem nebo nábojem, kotvy nemají rozlišitelný vliv, lokální podpisy splývají nebo je rekonstrukce degenerovaná. Takové srovnání vymezuje platnost zvolené realizace a jejích funkcí.

14 Literární souvislosti a návaznost výzkumu

Základní bibliografický korpus sestává ze 102 referencí přehledu Luo, Cui a Zhang, Review of Thrust Vectoring Technology Applications in Unmanned Aerial Vehicles, Drones 9 (2025), 689, DOI 10.3390/drones9100689, a z 18 samostatně anotovaných prací dřívější rešerše DPS/QMSV. Samostatná řada S01–S19 zachovává historickou a pozdější návaznost nad rámec základních 120 záznamů. Celkem je dále uvedeno 139 položek s původními identifikátory. Anotace a bibliografické údaje jsou převzaty z dodaného briefu; editace spojuje dělení slov, obnovuje mezery a odstraňuje osobní formulace.

14.1 Tematická mapa

Kód	Oblast	Počet v základním korpusu
K	Rámce, přehledy, přístupy, regulace a bezpečnost	14
F	Fluidní vektorování, Coandă a proměnné okrajové podmínky	21
D	Distribuované aktuátory, elektrický pohon a globální mechanická odezva	16
C	Odhad stavů, robustní řízení, časové vazby a poruchy	24
T	Trajektorie, plánování a koordinace více UAV	15
M	Akustika, materiály, měření, termo-mechanika a digitální dvojče	14
R	Nelineární sítě, fyzikální výpočet, modální percepce a metasurfaces	16
Σ	Základní korpus L + E	120

Kybernetický kořen a stavová organizace navazují na Wienera, Ashbyho, FitzHugha, Naguma, Kuramota, Hakena a energetické grafové sítě [S01–S11]. Lokální fyzikální člen, jeho vlastní dynamiku a měřitelnou odezvu rozvíjejí E01, E08, E09, L018, L032 a L073. Přechod od jednotlivého členu k prstenci spojují vazby, zpoždění a kolektivní režimy [E02–E06, E10, S14].

Aktivně řiditelná fyzická struktura zahrnuje impedance a programované vlnové vazby [E11, E12, E14, E17, S15–S18]. Globální mechanickou odezvu a její pozorování či řízení pokrývají L032, L047, L052, L074, L079, L092 a L094. QMSV a fyzikální percepce navazují na vlastní stavovou odezvu, harmonickou rekonstrukci a fyzikální výpočet [E12–E18].

14.2 Syntetické technické souvislosti

Lokální rezonanční aktuátor [E01], kolektivní termoakustická dynamika [E02–E06] a distribuované řízení [L074, L094] představují odlišné články konstrukčního stromu. Jejich společným jazykem jsou stav, vazba, pozorování a globální odezva; integrace se popisuje rovnicemi konkrétní kombinace.

Vazba je součást fyzikálního mechanismu. Změna topologie nebo účinnosti vazeb může měnit synchronizaci, režim oscilací i jejich potlačení [E02, E03, E05, E10, S14]. Geometrie může být doplněna řízenou impedancí, časovou modulací nebo programovatelnou materiálovou odezvou [E11, E12, E14, E17, S16–S18]. Každá taková větev má vlastní energetické porty a pracovní parametry.

Fluidní vektorování, hydrodiodicita a časová akustická či elektromagnetická nereciprocita jsou odlišné úlohy [L073, E08, E17, S15, S17, S18]. Souvislost se směrovostí se stanovuje přes definice přenosových portů a energetickou bilanci. Počet sektorů je návrhový parametr: brief uvádí osm sekundárních komor v numerické morfologii L073, dvanáctičlenné akustické pracoviště S14 a čtyřčlennou autonomní síť E03. Referenční $N = 16$ v Kernelu A/B tak vymezuje konkrétní projektovou konfiguraci.

Simulace, odhad stavu, robustní řízení a digitální dvojče [L092, L097, E06 a řídicí literatura] poskytují postup pro propojení modelu a měření. Ukládané předpoklady, normalizace a kontrolní varianty spojují číselný výsledek s jeho fyzikální interpretací.

14.3 Sousední termoakustické experimenty

Buschmann, Worth a Moeck [X01] zkoumali osm komor can-annular soustavy s asymetriemi sousedních akustických vazeb. Podle dvoucentrálního podkladu pět asymetrických sad měnilo frekvence, amplitudové rozložení a typ módu; za těchto podmínek změny vazeb nevyvolaly modální lokalizaci. Referenční symetrická konfigurace obsahovala azimutální módy vyšších řádů. Moon, Yoon a Kim [X02] pracovali s rotační asymetrií jiného typu.

Pro srovnání s dvoucentrální architekturou se rozlišuje statická perturbace can-to-can vazeb od aktivního koherentního buzení prstence a excentrické H/V distribuce do periferie. Sdílené plénum, fázová reference, recovery a vstupní výkon jsou samostatnými parametry srovnání. Výsledek jedné vazební topologie se přenáší pouze do odpovídajícího modelu; vynucená neuniformní amplituda a lokalizace vlastního módu mají odlišné diagnostiky.

15 Konsolidační soupis matematických a notačních oprav

Soupis uvádí pouze změny potřebné pro vnitřně konzistentní čtení vstupních textů. M označuje matematický zápis, D dvoucentrální formalizaci a B bibliografický brief. Čísla stran odkazují na původní PDF. Konstrukční mechanismus, archivní parametry a historické skóre zůstávají zachovány.

Bod a původ	Sjednocení nebo nezbytná oprava
1 · M s. 5, 9–10, 21; D s. 4	Jednotná báze dvou kosinů. Pro orientaci $H\cdot\dot{V} - V\cdot\dot{H}$ je znaménko $-\sin\delta$. Smíšená báze cos/sin dává plochu $\pi ab\cos\varphi$; novější D tuto část již opravoval.
2 · D s. 4–6	Nenulové obálky doplněny podmínkou pomalosti pro zachování orientace. Kinematické profily energií jsou odlišeny od řešení autonomního coupleru.
3 · D s. 6	Explicitní společná energetická normalizace $E = E_*\lvert z\rvert^2$; vazební znaménka zůstávají správná. Periodické přelévání při konstantním g bez buzení a ztrát vyžaduje změnu znaménka toku i nosné orientace.
4 · M s. 7 a 21; D s. 8	Kotvy P7/P9 jsou uspořádané projekce úplných stavových iterací se zadanými počátečními stavy. Geometrický rozdíl adres je $\pi/4$; časová protifáze se stanovuje samostatně.
5 · M s. 7 a 21	Přenosové zpoždění při $\exp(+i\omega t)$ přidává $-\omega\tau$. Původní $+\omega\tau$ je vymezeno jako jiná konvence: volný časový vývoj mezi událostmi.
6 · M s. 6–11 a 17; D s. 7	Oddělen stavový vektor a skalární komplexní fázor; sjednocena indexace od jedné. $R\chi$ je mapa, ±1 označuje její chirální větev. Krok k a harmonické řády ℓ,m mají různé role.
7 · M s. 9, 11, 17; B s. 3–4	F_m je podíl spektrální váhy; energetický význam vyžaduje normalizaci. U DFT je vymezena konečná báze a nerozlišitelnost ±m u stejných diskrétních tříd. Fázová koherence a χring jsou diagnostické indexy.
8 · M s. 12	Pro podobnost podpisů použita absolutní hodnota normalizovaného vnitřního součinu; korelace -1 značí závislost stejně jako $+1$.
9 · M s. 9, 16, 19	U jerku uvedeny jednotky; Πc používá stejně rozměrné parametry. Efektivní síla v toku částic je síla na částici, případně $-\nabla U$.
10 · M s. 14, 18; B s. 4	Fluidní rovnice vymezena pro nestlačitelnou Newtonovskou kapalinu; slovní nerovnosti nahrazeny provozními kritérii. Port-Hamiltonovské symboly odděleny od H/V a recovery.
11 · M s. 8–9, 18; D s. 9–10	Zachovány Kernely A/B, archivní metriky i klasifikační počty. Neurčité optimum 1,58 bez přiřazeného parametru není použito jako kvantitativní tvrzení.
12 · všechny tři texty	Sloučeny opakované definice, rovnice a metodické kapitoly. Odstraněny autobiografické, osobní a chatové pasáže; bibliografické identifikátory a anotace zachovány.

16 Projektové prameny a doplňující reference

16.1 Vstupní dokumenty konsolidace

- M: Michael Ingr. Kvazi Modalika: analogie, přechodová gramatika a matematický most. Verze 1.0, 13. 7. 2026. Dodaný soubor „matematicky zapis.pdf“, 22 stran.
- D: Michael Ingr. Kvazi Modalika: dvoucentrální modální architektura. Formální reinterpretace MVP-4D / 4E / 4F. Verze 1.1, 14. 10. 2026. Dodaný soubor „Kvazi_Modalika_MVP4D_E_F_Dual_Phase_HV_Handoff_v1_1(1).pdf“, 14 stran.
- B: Kvazi Modalika: konsolidovaný technicko-bibliografický brief. 120 základních zdrojů, ROOT → SKIN, DPS–TIR / QMSV. 14. 10. 2026. Dodaný soubor „Kvazi_Modalika_technicky_bibliograficky_brief_120_2026-10-14(1).pdf“, 23 stran.

16.2 Archivní prameny citované ve vstupním D

[P1] MVP4_HANDOFF_REGEN.md. Regenerovaný handoff MVP-4B/C/D/E/F, 7. 7. 2026; sumarizované výsledky a nejvýše hodnocené funkční okno. Interní archiv projektu.

[P2] mvp4d_artifact_window_correction_brief_v0_1.md. 7. 7. 2026; definice bias_boost a reklasifikace funkčních oken.

[P3] mvp4e_multi_window_core_axiom_v0_1.md a CHAT_EXPORT_QUASHI_MODALICS_RECONSTRUCTED.md. Červenec 2026; atlas funkčních oken, handoff a wake-window recovery.

[P4] Kvazi_Modalika_analogie_a_matematicky_zapis_v1_0-1.pdf. Oddíly 4–6 a příloha A; stavová mapa Rχ, P7/P9, modální rovnice a energetická bilance. Bibliografické označení převzaté z dokumentu D.

[P5] mvp4_golden_quadrature_kernel_v0_1.zip; mvp4b_kernel_sweep_v0_1.zip; mvp4c_local_kernel_zoom_v0_1.zip; mvp4d_core_function_v0_1.zip. Originální simulační balíky, červenec 2026, citované v dokumentu D.

Archivní prameny P1–P5 jsou zde uvedeny podle citací vstupního dokumentu D. Zdrojem konsolidovaných číselných tabulek jsou dodané PDF.

16.3 Doplňující odborné reference

[X01] Buschmann, P. E.; Worth, N. A.; Moeck, J. P. Thermoacoustic oscillations in a can-annular model combustor with asymmetries in the can-to-can coupling. Proceedings of the Combustion Institute 39(4) (2023), 5707–5715. DOI: 10.1016/j.proci.2022.07.060. Anotace: vliv asymetrie akustických vazeb na kolektivní termoakustickou odezvu osmi komor; srovnávací základ pro statickou perturbaci sousedních vazeb.

[X02] Moon, K.; Yoon, C.; Kim, K. T. Influence of rotational asymmetry on thermoacoustic instabilities in a can-annular lean-premixed combustor. Combustion and Flame 223 (2021), 295–306. DOI: 10.1016/j.combustflame.2020.10.012. Anotace: vztah rotační asymetrie ke kolektivním nestabilitám can-annular spalovací soustavy. Údaj je převzat z dokumentu D a ponechán vedle registru L/E/S.

17 Úplná anotovaná bibliografie

Registr zachovává všech 139 původních identifikátorů. Řada L001–L102 tvoří původní korpus referencí přehledu Luo, Cui a Zhang; E01–E18 doplňuje jednotlivé fyzikální a modelové souvislosti; S01–S19 zachovává historickou a pozdější návaznost. Více identifikátorů může odkazovat na stejnou práci v odlišné tematické roli, proto se jejich pořadí a anotace zachovávají. Původní kategorie a priority vyjadřují tematickou relevanci. Bibliografická metadata jsou převzata v podobě dodaného briefu, bez doplňování chybějících údajů.

17.1 Základní registr L001–L102

[L001]

Huang, X. The small-drone revolution is coming–Scientists need to ensure it will be safe. Nature 2025, 637, 29–30. DOI: 10.1038/d41586-024-04167-7.

Anotace: Kontext bezpečnosti a společenské odpovědnosti vývoje malých UAV.

Oblast: KONTEXT · priorita C · přístup: komentář

[L002]

Li, Y.; Zeng, Q.; Shao, C.; Zhuo, P.; Li, B.; Sun, K. UAV localization method with keypoints on the edges of semantic objects for low-altitude economy. Drones 2024, 9, 14.

Anotace: Lokalizace UAV ze sémantických obrazových bodů a hran.

Oblast: VALIDACE · priorita C · přístup: článek

[L003]

Xu, Y. Research on UAV Control Technology with Thrust Vectoring. Ph.D. Thesis, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China, 2012.

Anotace: Obecný teoretický základ regulace UAV s vektorováním tahu.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: disertace

[L004]

Chen, J.W.; Chen, K.; Shang, N.N.; Yan, J. Performance analysis of aircraft based on aerodynamic force/thrust vector control. J. Northwestern Polytech. Univ. 2014, 32, 877–881.

Anotace: Skládání aerodynamických sil a vektorovaného tahu při řízení.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: článek

[L005]

Tao, Z.Y.; Li, J.; Cheng, B.Q. Key technology of aircraft propulsion system–Thrust vectoring technology. J. Air Force Eng. Univ. 2000, 2, 86–90.

Anotace: Historický technický pohled na pohonné systémy s vektorováním.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: článek

[L006]

Afridi, S.; Khan, T.A.; Shah, S.I.A.; Shams, T.A.; Mohiuddin, K.; Kukulka, D.J. Techniques of fluidic thrust vectoring in jet engine nozzles: A review. Energies 2023, 16, 5721. DOI: 10.3390/en16155721.

Anotace: Taxonomie fluidních mechanismů vektorování a jejich kompromisů.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: přehled

[L007]

Páscoa, J.C.; Dumas, A.; Trancossi, M.; Stewart, P.; Vucinic, D. A review of thrust-vectoring in support of a V/STOL non-moving mechanical propulsion system. Open Eng. 2013, 3, 374–388. DOI: 10.2478/s13531-013-0114-9.

Anotace: ACHEON: příklad konstrukční syntézy Coandova proudu a aktivních prvků.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: přehled / koncepce

[L008]

Rakesh, R.B.; Varghese, S. Fluidic thrust vectoring of engine nozzle. In Proceedings of the International Conference on Modern Research in Aerospace Engineering; Singh, S., Raj, P., Tambe, S., Eds.; Springer Singapore: Singapore, 2018; pp. 43–51.

Anotace: Úvodní technické rozbory fluidního vektorování výstupu.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: konferenční kapitola

[L009]

Cui, Z.; Wang, Y.S. Review of research on aircraft thrust vector nozzles. Cruise Missiles 2021, 12, 158–167.

Anotace: Sekundární mapa literatury k mechanickým a fluidním tryskám.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: přehled

[L010]

Xu, J.L.; Huang, S.; Pan, R.F.; Zhang, Y.Q. Research on Fluidic Vectoring Nozzle: Recent Developments and Future Trends. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin. 2025, 46, 631216.

Anotace: Aktuální směry vývoje fluidních vektorových výstupů.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: přehled

[L011]

Fu, J.W.; Wang, C.; Liu, C.; Xu, B.C. Application and requirement analysis of advanced aerodynamic thrust vector control technology. J. Aerosp. Power 2023, 38, 63–66.

Anotace: Požadavky a aplikační rámec pokročilého proudového řízení.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: analýza

[L012]

Wu, K.; Kim, T.H.; Kim, H.D. Numerical study of fluidic thrust vector control using dual throat nozzle. J. Appl. Fluid Mechanics 2021, 14, 73–87.

Anotace: Dvouhrdlová fluidní tryska: numerické modelování odezvy.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: numerická studie

[L013]

Ma, T.; Lu, H.; Li, Q. A systematic review of boundary layer ingestion (BLI) fan: Current status and future perspectives. Prog. Aerosp. Sci. 2025, 154, 101082.

Anotace: Integrace pohonu a aerodynamiky přes boundary-layer ingestion.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: přehled

[L014]

Albayrak, O.B.; Ersan, Y.; Bagbasi, A.S.; Basaranoglu, A.T.; Arikan, K.B. Design of a Robotic Bicopter. In Proceedings of the 7th International Conference on Control, Mechatronics and Automation (ICCMA), Delft, The Netherlands, 6–8 November 2019; pp. 98–103.

Anotace: Mechanika a řízení dvourotorového robota jako distribuované aktuace.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: konferenční práce

[L015]

Kara-Mohamed, M.; Zhang, Q.; Yan, X. Design and control of an innovative overactuated thrust vectoring six-DoF quadrotor for extreme and challenging environments. Unmanned Syst. 2025, 13, 345–361. DOI: 10.1142/S2301385025500190.

Anotace: Přeaktuovaný kvadrokoptérový systém se šesti stupni volnosti.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: článek

[L016]

Tan, M.; Liu, Y.J. Progress in military UAV power in 2024. J. Aerosp. Power 2025, 40, 24–29.

Anotace: Přehled vývoje vojenských UAV pohonů; strategický kontext.

Oblast: KONTEXT · priorita C · přístup: přehled

[L017]

Xu, Z.R. Research on Integrated Aerodynamic-Acoustic Evaluation Method for Distributed Propulsion Fans. Ph.D. Thesis, Civil Aviation University of China, Tianjin, China, 2023.

Anotace: Spojená aerodynamicko-akustická evaluace ventilátorů DEP.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: disertace

[L018]

Xu, B.; Hu, D.; Feng, L. Dynamic characteristics and application of dual throat fluidic thrust vectoring nozzle. Chin. J. Aeronaut. 2024, 37, 85–99. DOI: 10.1016/j.cja.2024.04.013.

Anotace: Nestacionární přechodové děje v dual-throat vektorovém toku.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: numerická studie

[L019]

Li, Y.J.; Wu, L.F.; Li, C.W. Modeling and control of micro-aeroengine thrust vectoring system. J. Tsinghua Univ. 2020, 60, 198–205.

Anotace: Řízení vektorování malého leteckého motoru jako samostatné smyčky.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: článek

[L020]

Wang, B.H.; Wang, D.B. Control law design for vector thrust fixed-wing UAVs. Mach. Electron. 2019, 37, 57–61.

Anotace: Návrh regulačního zákona pro vektorovaný tah letounu.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: článek

[L021]

Wang, J. Research status and development of jet thrust vectoring technology. Sci. Technol. Innov. 2020, 81–83, 85.

Anotace: Starší průřez možnostmi proudového vektorování.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: přehled

[L022]

Qu, L.X.; Li, Y.; Bai, X.J. Research progress on application verification of fluid thrust vectoring technology. Aeronaut. Sci. Technol. 2020, 31, 64–72.

Anotace: Aplikačně orientované ověřování fluidního vektorování.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: přehled

[L023]

Sung, H.G.; Heo, J.Y. Fluidic thrust vector control of supersonic jet using coflow injection. J. Propuls. Power 2012, 28, 858–861. DOI: 10.2514/1.59093.

Anotace: Sekundární co-flow proud a odezva hlavního nadzvukového proudu.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: model / studie

[L024]

Chen, W.J.; Pan, Q.Y.; Su, S.D.; Song, Y.Q.; Tang, J.Y.; Xu, Z.J.; Wang, Y.D. Side-by-side dual-rotor UAV system based on improved PID algorithm. Univ. Phys. Exp. 2023, 36, 90–96, 101.

Anotace: PID regulace interagujících paralelních rotorových členů.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: experimentální studie

[L025]

Martinez, R.R.; Paul, H.; Shimonomura, K. Design and control strategies of multirotors with horizontal thrust-vectored propellers. Drones 2025, 9, 145. DOI: 10.3390/drones9020145.

Anotace: Konstrukční a řídicí strategie více rotorů s horizontálními vektory.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: článek

[L026]

Bai, W.; Xie, Y.P.; Gao, W.M.; Jin, H.; Ren, Z.B.; Pan, B.J. Optimization Method for Exit Area of Vector Nozzle Integrating Thrust Performance and Deflection Efficiency. Patent CN202011125804.6, 19 August 2022.

Anotace: Patentový příklad kompromisu účinnosti a výchylky geometrie výstupu.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: patent

[L027]

Meng, X.Z.; Zhao, Z.J.; Zheng, H. Design and verification of axisymmetric vector nozzle for scaled verification aircraft. Mech. Sci. Technol. 2021, 40, 1793–1797.

Anotace: Mechanická osa souměrnosti, konstrukční ověření vektorové trysky.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: článek

[L028]

Si, H.Y.; Bai, Y.K.; Qiu, Y. Numerical calculation study on axisymmetric thrust vector nozzle for UAV. In Proceedings of the 37th Technical Exchange Meeting of the Third Professional Information Network of China Aerospace & the 1st Joint Conference on Aerospace Power, Xi'an, China, 24–25 June 2016; pp. 9+848–856.

Anotace: Numerický rozbor osově souměrného vektorovacího výstupu.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: numerická studie

[L029]

Qian, K.; Gao, Z. Icefield Firebird: "Skate" opens a new era for Russian combat UAVs. World Outlook 2007, 23, 48–53.

Anotace: Historický sekundární popis projektu Skate, nikoli primární test.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: časopis / kontext

[L030]

Das, A.K.; Acharyya, K.; Mankodi, T.K.; Saha, U.K. Fluidic thrust vector control of aerospace vehicles: State-of-the-art review and future prospects. J. Fluids Eng. 2023, 145, 80801.

Anotace: Stav oboru fluidního vektorování a výzkumné mezery.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: přehled

[L031]

Han, J.X. Research on Internal-External Flow Coupling of Fluid Vector Nozzle. Ph.D. Thesis, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China, 2018.

Anotace: Spřažení vnitřního a vnějšího proudění vektorové trysky.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: disertace

[L032]

Tanveer, A.; Ahmad, S.M. Mathematical modelling and fluidic thrust vectoring control of a delta wing UAV. Aerospace 2023, 10, 563. DOI: 10.3390/aerospace10060563.

Anotace: Fyzicky zkoumaná vazba fluidního působení a řídicí odezvy tělesa.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: experiment + model (dřívější rešerše)

[L033]

Salehifar, M.; Tahani, M.; Hojaji, M.; Dartoomanian, A. CFD modeling for flow field characterization and performance analysis of HGITVC. Appl. Therm. Eng. 2016, 103, 291–304.

Anotace: CFD charakterizace proudového pole a výkonnosti konkrétní geometrie.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: numerická studie

[L034]

Huang, J. Overview of Design Technologies for Distributed Electric Propulsion Aircraft. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin. 2021, 42, 13–29.

Anotace: Základní návrhové strategie distribuovaného elektrického pohonu.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: přehled

[L035]

Farokhi, S. Future Propulsion Systems and Energy Sources in Sustainable Aviation, 1st ed.; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2019.

Anotace: Energetické zdroje letectví v širokém konstrukčním kontextu.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: monografie

[L036]

Zhao, X.; Zhou, Z.; Wang, K.; Wang, H.; Li, X. Research on Conceptual Design Method and Propulsive/Aerodynamic Coupling Characteristics of DEP STOL UAV. Drones 2025, 9, 363. DOI: 10.3390/drones9050363.

Anotace: Spojení aerodynamiky a distribuovaného pohonu u STOL návrhu.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: koncepční model

[L037]

Zhao, X.; Zhou, Z.; Wang, K.L.; Li, X. Research on Overall Design Method of Distributed Electric Propulsion Short Take-Off and Landing Aircraft. Adv. Aeronaut. Sci. Eng. 2025, 1–10. Available online: https://link.cnki.net/urlid/61.1479.V.20250822.1111.004 (accessed on 27 September 2025).

Anotace: Metodika celkového návrhu letadla s distribuovaným pohonem.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: článek

[L038]

Wang, H.F. Key technologies and application prospects of fighter thrust vectoring. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin. 2020, 41, 20–43.

Anotace: Aplikační přehled vektorování tahu pro pilotovaná letadla.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: přehled

[L039]

Cong, Y.H. Flight control of UAV with thrust vectoring. Ph.D. Thesis, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China, 2009.

Anotace: Regulační modely letu s vektorováním tahu.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: disertace

[L040]

Wu, L.; Li, H.; Li, Y.; Li, C. Position tracking control of tailsitter VTOL UAV with bounded thrust-vectoring propulsion system. IEEE Access 2019, 7, 137054–137064.

Anotace: Sledování polohy VTOL při omezeném řídicím vektoru.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: článek

[L041]

Yue, Y.K. Research and application of incremental anti-disturbance control for quadrotor UAVs. Ph.D. Thesis, Xidian University, Xi’an, China, 2020.

Anotace: Inkrementální aktivní potlačení poruch u kvadrokoptéry.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: disertace

[L042]

Zhu, X.M.; Zhao, S.; Zheng, Y.H. Technical analysis of UAV control law based on active disturbance rejection method. Integr. Circuit Appl. 2023, 40, 324–325.

Anotace: Přehled aktivního potlačení poruch v leteckém řízení.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: technický přehled

[L043]

Liu, J.J.; Sun, M.W.; Chen, Z.Q.; Sun, Q.L. High AOA decoupling control for aircraft based on ADRC. J. Syst. Eng. Electron. 2020, 31, 393–402.

Anotace: Oddělování kanálů řízení v režimech velkého úhlu náběhu.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: řídicí model

[L044]

Li, P.; Lin, Y.; Ji, Y.; Song, Y.; Liu, J. Super-maneuver flight control based on predefined time extended state observer and control allocation. Int. J. Adapt. Control Signal Process. 2025, 39, 664–675.

Anotace: Observer stavu a rozdělení řízení při omezeních aktuátorů.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: model a regulace

[L045]

Kuang, M.C.; Zhu, J.H.; Wu, D.G. Tail-sitter vertical takeoff and landing control for thrust vector UAVs. Control Theory Appl. 2015, 32, 1449–1456.

Anotace: Řízení přechodů vertikálního startu tailsitteru.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: článek

[L046]

Kuang, M.C. Research on flight control methods for tail-sitter thrust vector UAVs. Ph.D. Thesis, Tsinghua University, Beijing, China, 2017.

Anotace: Systémová metodika regulace tailsitteru s vektorovým tahem.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: disertace

[L047]

Perez, A.; Moncayo, H. Bio-inspired feedback linearized adaptive control for a thrust vectoring free-flyer vehicle. J. Intell. Robot. Syst. 2021, 102, 43. DOI: 10.1007/s10846-021-01408-z.

Anotace: Adaptivní řízení s rozpoznáním degradace či poruch členů.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita A · přístup: simulace / HIL dle přehledu

[L048]

Li, B.Q.; Dong, W.H.; Ma, X.S. Backstepping fault-tolerant control for unmanned thrust vector aircraft based on sliding mode observer. J. Northwestern Polytech. Univ. 2018, 36, 978–987.

Anotace: Poruchově odolné řízení s pozorovatelem pro distribuované členy.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: regulační studie

[L049]

Han, D.; Wang, X.L.; Chen, L.; Duan, D.P. Command-filtered backstepping control for a multi-vectored thrust stratospheric airship. Trans. Inst. Meas. Control 2016, 38, 93–104.

Anotace: Kaskádní regulace s filtrací povelu pro vícevektorovou soustavu.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: regulační studie

[L050]

Chen, L.L.; Feng, T.Y.; Lyu, Z.Y.; Wu, Y.H. Finite-time sliding mode attitude control for coaxial tilting rotor UAVs. J. Jilin Univ. 2023, 53, 883–890.

Anotace: Finite-time robustní regulace naklápěcího koaxiálního rotoru.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: simulační/regulační práce

[L051]

Liu, B.; Gao, Y.; Gao, L.; Zhang, J.; Zhu, Y.; Zhao, J. Research on the control of thrust vectoring turbojet aircraft with uncertainties and input saturation based on fixed-time control. Int. J. Robust Nonlinear Control. 2024, 34, 11282–11311.

Anotace: Fixed-time robustní řízení se saturací a nejistotami.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: simulační/regulační práce

[L052]

Li, D.; Tong, S.; Yang, H.; Hu, Q. Time-Synchronized Control for Spacecraft Reorientation with Time-Varying Constraints. IEEE/ASME Trans. Mechatron. 2025, 30, 2073–2083. DOI: 10.1109/TMECH.2024.3430953.

Anotace: Synchronizace regulačních procesů s časově proměnnými omezeními.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita A · přístup: řídicí teorie

[L053]

Li, J.; Liu, J.; Huangfu, S.; Cao, G.; Yu, D. Leader-follower Formation of Light-weight UAVs with Novel Active Disturbance Rejection Control. Appl. Math. Model. 2023, 117, 577–591.

Anotace: Leader–follower koordinace lehkých UAV s kompenzací poruch.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: model řízení

[L054]

Yang, X.; Hu, X.; Ye, H.; Liu, W.; Shen, H. Fraction-order MRAC Method Based Fault Tolerant Control for Plant Protection UAV with Actuator Failure and Uncertainty. Int. J. Control Autom. Syst. 2023, 21, 2623–2633.

Anotace: Adaptivní tolerování poruch aktuátorů v zemědělských UAV.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: řídicí algoritmus

[L055]

Karahan, M. Robust Backstepping Control of a Quadrotor Unmanned Aerial Vehicle under Colored Noises. Comput. Mater. Contin. 2025, 82, 777–798.

Anotace: Backstepping odolný proti barevnému šumu a poruchám.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: řídicí algoritmus

[L056]

Zhou, J.; Chen, W.; Deng, Y.; Li, Q.; Deng, Z. Twistor-based Integrated Double Hyperbolic Sliding Mode Control for Time-varying Quadrotor UAV Systems. Appl. Math. Model. 2026, 149, 116309.

Anotace: Sliding-mode varianty pro časově proměnné stavy systému.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: řídicí algoritmus

[L057]

Bai, Z.; Zhou, H.; Wei, J.; Zhou, X.; Ning, Y.; Wang, J. An exploration-enhanced hybrid algorithm based on regularity evolution for multi-objective multi-UAV 3-D path planning. Complex Intell. Syst. 2025, 11, 225.

Anotace: Mnohokriteriální 3D plánování více UAV v omezeném prostředí.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: numerická metoda

[L058]

Duong, T.T.N.; Bui, D.N.; Phung, M.D. Navigation variable-based multi-objective particle swarm optimization for UAV path planning with kinematic constraints. Neural Comput. Appl. 2025, 37, 5683–5697.

Anotace: Particle-swarm navigace se zohledněním kinematiky.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: optimalizační metoda

[L059]

Hu, M.Z.; Li, X.G.; Ren, Z.Y.; Zeng, S. 3D path planning for UAVs using improved heuristic function-based A* algorithm. Acta Armamentarii 2024, 45, 302–307.

Anotace: Heuristické A* vyhledávání prostorových tras.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: algoritmická studie

[L060]

Qu, H.W. UAV safe path planning method with improved A* algorithm in base station environment. Comput. Telecommun. 2024, 45–49.

Anotace: Kombinace A* a bezpečnostních omezení v prostředí základnových objektů.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: algoritmická studie

[L061]

Zhang, B.; Cai, X.F.; Li, G.Q.; Li, X.M.; Peng, M.J.; Yang, M. A Modified A* Algorithm for Path Planning in the Radioactive Environment of Nuclear Facilities. Ann. Nucl. Energy 2025, 214, 111233.

Anotace: Plánování bezpečných tras v prostředí jaderné infrastruktury.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: algoritmická studie

[L062]

Huang, Y.H.; Yu, Y.N. Research on conflict-avoidance shortest path planning based on improved Dijkstra algorithm. Comput. Mod. 2022, 20–24.

Anotace: Dijkstra s časovými okny a předcházením konfliktům úloh.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: algoritmická studie

[L063]

Geng, Z.X.; Guang, X.; Chen, J.Y.; Guo, Y.X. Urban UAV path planning based on chaotic particle swarm optimization algorithm. J. Xihua Univ. 2024, 43, 1–7.

Anotace: Chaotická optimalizace trajektorií UAV v urbanizaci.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: simulační metoda

[L064]

Wang, Y.X.; Na, M.X. Scheduling and route planning for forests rescue: Applications with a novel ant colony optimization algorithm. Eng. Appl. Artif. Intell. 2025, 155, 111042.

Anotace: Mravenčí kolonie při plánování logistických tras pro záchranné práce.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: optimalizační metoda

[L065]

Tang, F.; Li, K.; Xu, F.; Han, L.; Zhang, H.; Yang, Z. Optimal ant colony algorithm for UAV airborne LiDAR route planning in densely vegetated areas. J. Appl. Remote Sens. 2023, 17, 46506.

Anotace: Plánování LiDAR tras v husté vegetaci.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: experiment / optimalizace, ověřit originál

[L066]

Guo, K.; Li, M.L.; Lei, Y.F.; Hu, J.W.; Zhao, C.H.; Xu, Z.; Pan, Q.; Xu, G. Research on UAV penetration trajectory planning technology based on improved A* algorithm and WAPSO algorithm. Unmanned Syst. Technol. 2023, 6, 22–31.

Anotace: Hybridní grafové plánování v podmínkách více omezení; mimo jádro QMSV.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: simulační metoda

[L067]

Jayarajan, N.; Ganesan, T.; Naganathan, A. Optimal trajectories for UAV three-dimensional path planning using a hybrid ABC-RRT* algorithm. Proc. Inst. Mech. Eng. Part C J. Mech. Eng. Sci. 2025, 239, 930–943.

Anotace: ABC–RRT* spojení průzkumu a lokální optimalizace 3D tras.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: algoritmická studie

[L068]

Sharma, A.; Shoval, S.; Sharma, A.; Pandey, J.K. Path Planning for Multiple Targets Interception by the Swarm of UAVs Based on Swarm Intelligence Algorithms: A Review. IETE Tech. Rev. 2022, 39, 675–697.

Anotace: Sekundární přehled rojového plánování více UAV.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: přehled

[L069]

Meng, W.; Zhang, X.; Zhou, L.; Guo, H.; Hu, X. Advances in UAV Path Planning: A Comprehensive Review of Methods, Challenges, and Future Directions. Drones 2025, 9, 376.

Anotace: Syntéza metod, omezení a budoucích trendů plánování UAV.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: přehled

[L070]

Kaur, M.; Kaur, A.; Singh, P. UAV Swarm Clustering and Trajectory Planning: A Taxonomy, Systematic Review, Current Trends and Research Challenges. Comput. Electr. Eng. 2025, 128, 110697.

Anotace: Taxonomie rojového seskupování a kooperativního plánování.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: přehled

[L071]

Poudel, S.; Arafat, M.Y.; Moh, S. Bio-Inspired Optimization-Based Path Planning Algorithms in Unmanned Aerial Vehicles: A Survey. Sensors 2023, 23, 3051.

Anotace: Bioinspirované metody optimalizace tras UAV.

Oblast: AUTONOMIE · priorita B · přístup: přehled

[L072]

Ma, Z.Q.; Dong, W.H.; Xie, W.J.; Shao, P.J. Design and modeling of hexarotor UAV with omnidirectional thrust vectoring. Flight Dyn. 2016, 34, 32–36.

Anotace: Hexarotor s všesměrově vektorovanými silovými členy.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: koncepční model

[L073]

Yao, Q.H.; Wang, S.M.; Yang, G.C.; Bai, X.T.; Li, M.Y.; Wang, Y.S. High-speed airflow thrust vectoring nozzle based on Coanda effect. J. Sun Yat-Sen Univ. 2025, 64, 265–274.

Anotace: Osmikanálová Coandova morfologie; dle Luo především numerická studie.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: numerická studie dle review

[L074]

Martinez, R.R.; Paul, H.; Shimonomura, K. Aerial torsional work utilizing a multirotor UAV with add-on thrust vectoring device. Drones 2023, 7, 551. DOI: 10.3390/drones7090551.

Anotace: Skutečný multirotor s přídavným vektorovým aktuátorem a mechanickou úlohou.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: experiment / platforma

[L075]

Yu, Z.; Zhang, J.; Wang, X. Thrust vectoring control of a novel tilt-rotor UAV based on backstepping sliding model method. Sensors 2023, 23, 574.

Anotace: Backstepping a sliding-mode řízení naklápěcí VTOL sestavy.

Oblast: ŘÍZENÍ · priorita B · přístup: model řízení

[L076]

Shen, X.; Wu, X.; Song, H.Q.; Tang, M.X. Research progress on lift systems for vertical/short take-off and landing aircraft. Aeroengine 2024, 50, 13–22.

Anotace: Přehled pohonných a zdvihových systémů STOVL.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: přehled

[L077]

Ma, N.; Meng, J.H.; Luo, J.Q.; Liu, Q.Y. Optimization of Thermal-Fluid-Structure Coupling for Variable-Span Inflatable Wings Considering Case Correlation. Aerosp. Sci. Technol. 2024, 153, 109448.

Anotace: Termo-fluidně-konstrukční spřažení adaptivního křídla.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: numerická optimalizace

[L078]

Wiegand, C. F-35 air vehicle technology overview. In Proceedings of the 2018 Aviation Technology, Integration, and Operations Conference, Atlanta, GE, USA, 25–29 June 2018; 2018.

Anotace: Přehled technologie F-35, bez přímé validace QMSV.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: konferenční přehled

[L079]

Di, W.C.; Wei, Z.X.; Liu, Q.Q.; Zhang, J.H.; Xiang, J.W.; Li, D.C.; Tu, Z. Dynamics and Control of Tailless Vectored-Thrust VTOL in Hover-to-Forward Transition. Aerosp. Sci. Technol. 2025, 164, 110385. DOI: 10.1016/j.ast.2025.110385.

Anotace: Netradiční bezocasá VTOL platforma: simulační i letové ověřování.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: simulace + let (dřívější rešerše)

[L080]

Zhao, Q.F.; Zhou, Z.; Wang, G.C.; Wang, R. Transition performance and transition strategy of a distributed-propulsion-wing VTOL UAV with induced wing configuration. Aerosp. Sci. Technol. 2026, 168(Part B), 110810.

Anotace: Přechodové režimy letadla s distribuovaným pohonem ve křídle.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: simulační/analytická studie

[L081]

He, J.C.; Du, F.; Wang, P.H.; Feng, J.J.; Han, S. Aerodynamic Design of a Blended Wing Body VTOL UAV.v. J. Phys. Conf. Ser. 2025, 2965, 012020.

Anotace: Konfigurace blended-wing VTOL a aerodynamické kompromisy.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: konstrukční analýza

[L082]

Khan, S.S.; Akash, A.R.; Maaj, S.; Hassan, M.R.; Rahman, M.A. A novel mechanism design technique to develop a vertical climbing robot with high mobility for flat and spherical surfaces. In Proceedings of the 2nd International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST), Dhaka, Bangladesh, 5–7 January 2021; IEEE: Dhaka, Bangladesh, 2021; pp. 303–307.

Anotace: Robot pohybující se po plochých a zakřivených površích.

Oblast: AKTUACE · priorita B · přístup: experiment / konstrukce? ověřit

[L083]

Han, J.K.; Hui, Z.; Tian, F.B.; Chen, G. Review on bio-inspired flight systems and bionic aerodynamics. Chin. J. Aeronaut. 2021, 34, 170–186.

Anotace: Bioinspirované aerodynamické a pohonné principy.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: přehled

[L084]

Li, D. Biomimetic flapping-wing aircraft: Perfect integration of aerodynamics, flapping motion, and intelligent control–Interview with SONG B F, Distinguished Professor of the Chang Jiang Scholars Program and expert in aircraft design. Aeronaut. Manuf. Technol. 2018, 61, 22–24.

Anotace: Rozhovor o biomimetických křídlech a adaptivním řízení.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: rozhovor

[L085]

Liu, Y.; Chen, C.; Qian, Z.S. Numerical simulation of stable deceleration and separation characteristics of an integrated life-saving cabin for aerospace vehicles. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin. 2020, 41, 137–150.

Anotace: Mechanika separace a zpomalování kapsle za specifických podmínek.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: numerická studie

[L086]

Lee, S. Multi-scale homogenization of moving interface problems with flux and field jumps. Ph.D. Thesis, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA, 2011.

Anotace: Modelování pohyblivých rozhraní s přeskoky toků a polí.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: disertace

[L087]

Florist, V.; Santhoshkumar, R.; Vamsi, A.; Sajju, V.; Mohan, S.; Kumar, S.; Dhanoop, A.; Venukuttan, C.; Sundaresan, M.K.; Murty, S.V.S.N. Structural integrity of 15-5PH stainless steel flow formed pressure vessel for launch vehicle applications. Procedia Struct. Integr. 2024, 60, 614–630.

Anotace: Pevnost a integrita tlakové konstrukce v materiálové studii.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: materiálový test / studie

[L088]

Sun, X.; Li, Z.L.; Zhang, L.; Tian, A.; Chai, W.S.; Jing, T.T. Heat Transfer Augmentation, Endothermic Pyrolysis and Surface Coking of Hydrocarbon Fuel in Manifold Microchannels at a Supercritical Pressure. Int. Commun. Heat Mass Transf. 2025, 161, 108564.

Anotace: Tepelný přenos a stav paliva v mikrokanálech; režimově specifické.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: tepelná studie

[L089]

Cerminara, A.; Nayak, R.; Potts, J.; Tanno, H.; Kloker, M.J.; Saikia, B.; Brehm, C.; Camillo, G.P.; Wagner, A. Transpiration cooling in hypersonic flow and mutual effect on turbulent transition and cooling performance. Phys. Fluids 2025, 37, 26139.

Anotace: Chlazení a proudově-termální vazby v extrémním proudění.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: experiment/model dle názvu, ověřit

[L090]

Li, Z.W.; Zhang, L.; Li, L.; Huang, B.; Yuan, H.T. Analysis of aerodynamic configuration performance characteristics of Starship. Acta Aerodyn. Sin. 2022, 40, 1–14.

Anotace: Analýza aerodynamické konfigurace velkého kosmického nosiče.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: přehledová analýza

[L091]

Yao, S.B.; Luo, Z.; Sun, Y.H.; Xu, C.Y. Analysis of fluid-structure-thermal coupling dynamic characteristics of axisymmetric thrust vectoring nozzle. In Proceedings of the 19th National Conference on Nonlinear Vibration & 16th National Conference on Nonlinear Dynamics and Motion Stability (NVND2023), Tianjin, China, 17–19 October 2023; pp. 1–235.

Anotace: Spřažení tepla, proudění a deformace vektorového výstupu.

Oblast: VALIDACE · priorita A · přístup: konferenční studie

[L092]

Xia, J.; Zhou, Z. The Modeling and Control of a Distributed-Vector-Propulsion UAV with Aero-Propulsion Coupling Effect. Aerospace 2024, 11, 284. DOI: 10.3390/aerospace11040284.

Anotace: Aerodynamicko-pohonná vazba v distribuované vektorové platformě.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: numerický model

[L093]

Erhard, R.M.; Alonso, J.J. A comparison of propeller wake models for distributed electric propulsion and eVTOL aircraft in complex flow conditions. In Proceedings of the AIAA SCITECH 2022 Forum, San Diego, CA, USA, 3–7 January 2022; American Institute of Aeronautics and Astronautics: San Diego, CA, USA, 2022.

Anotace: Volba redukovaného modelu proudového ovlivňování více členů.

Oblast: VALIDACE · priorita A · přístup: metodická komparace

[L094]

Weng, L.; Zhang, X.; Yao, T.; Bu, F.; Li, H. A Thrust Cooperative Control Strategy of Multiple Propulsion Motors for Distributed Electric Propulsion Aircraft. World Electr. Veh. J. 2021, 12, 199. DOI: 10.3390/wevj12040199.

Anotace: Laboratorní synchronizace a kooperativní řízení několika pohonných motorů.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: experiment + simulace

[L095]

Wang, X.Y.; Zhang, P.P. Thoughts on the development of eVTOL aircraft and flying cars. Aero Power 2024, 24–28.

Anotace: Souvislosti energetické a ekonomické realizace eVTOL.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: komentář / přehled

[L096]

Shu, B.W.; Huang, J.T.; Gao, Z.H.; Liu, G.; He, C.J.; Xia, L. Sensitivity analysis of vector performance for two-dimensional shock vector nozzle. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin. 2022, 44, 127831.

Anotace: Citlivost proudového vektorování na parametry výtokového stavu.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita B · přístup: citlivostní numerika

[L097]

Bustamante Alarcon, J.M.; Sánchez Marmolejo, J.L.; Manjarrez Muñoz, L.H.; Espinoza Quesada, E.S.; Osorio Cordero, A.; García Carrillo, L.R. Performance Evaluation of an H-VTOL Aircraft with Distributed Electric Propulsion and Ducted-Fans Using MIL Simulation. Machines 2023, 11, 852. DOI: 10.3390/machines11080852.

Anotace: Model-in-the-loop validace distribuovaného VTOL pohonu.

Oblast: AKTUACE · priorita A · přístup: MIL simulační model

[L098]

Xu, L.; Liu, J.S.; Wang, L.L.; Sun, L.S.; Liu, H.L.; Zang, Y.C.; Wang, J.X. Research and application of digital twin virtual reconstruction technology for aerospace machining workshops. Aerosp. Manuf. Technol. 2024, (2), 71–74.

Anotace: Digitální dvojče dílenských procesů v letecké výrobě.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: aplikační přehled

[L099]

Malone, P.K. Economics of Digital Twins in Aerospace and Defense. In Proceedings of the 2024 International Cost Estimation and Analysis Association (ICEAA) Conference, San Diego, CA, USA, 21–24 May 2024; pp. 1–10.

Anotace: Ekonomika používání digitálních dvojčat v leteckém průmyslu.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: konferenční ekonomická analýza

[L100]

Hong, H.J.; Han, J.H. Study on revision of aviation safety act for RPAS. Korean J. Air Space Law Policy 2020, 35, 65–93.

Anotace: Právní a letecké regulatorní souvislosti provozu RPAS.

Oblast: KONTEXT · priorita B · přístup: právní analýza

[L101]

Xiao, Q.; Huang, M.Y. Research on airworthiness certification requirements of EWIS for eVTOL aircraft. Aeronaut. Stand. Qual. 2024, 28, 19–24.

Anotace: Požadavky certifikace elektrických vedení eVTOL.

Oblast: VALIDACE · priorita B · přístup: normativní analýza

[L102]

Kural, A.; Leveque, N.; Welch, C.; Wolanski, P. Design of an ion thruster movable grid thrust vectoring system. Acta Astronaut 2004, 55, 421–432.

Anotace: Vektorování iontového pohonu pomocí polohy mřížky.

Oblast: PROUDĚNÍ · priorita A · přístup: konstrukční/experimentální studie

17.2 Doplňkový registr E01–E18

[E01] · Modeling of miniature pulse combustors for active flow control

Pillai, N. V.; Mayonado, J.; Flatau, A. Modeling of miniature pulse combustors for active flow control. Journal of Intelligent Material Systems and Structures. DOI: 10.1177/1045389X261438873.

Anotace: Nízkřádový termo-elektro-akustický síťový model miniaturního bezventilového pulzního spalovacího aktuátoru; předpovědi porovnány s tlakovými a silovými měřeními.

Návaznost: Funkční prior art pro samostatný lokální rezonanční impulzní člen. Původní návrh DPS zahrnoval aktivně řízenou variantu Helmholtzovy mikrokomory; pozdější koncept zahrnuje i autonomní oscilaci.

Rozsah: Nejde o experiment celé vícečlenné skořepiny ani o ověření konkrétního autorova výkresu.

[E02] · Mutual synchronization of two flame-driven thermoacoustic oscillators: Dissipative and time-delayed coupling effects

Moon, K.; Guan, Y.; Li, L. K. B.; Kim, K. T. Mutual synchronization of two flame-driven thermoacoustic oscillators: Dissipative and time-delayed coupling effects. Chaos 30, 023110. DOI: 10.1063/1.5126765.

Anotace: Dva samostatné spalovací oscilátory vykazují různé společné režimy podle disipativní a časově zpožděné vazby přes oblast cross-talku.

Návaznost: V DPS je vazba sama součástí dynamiky, nikoliv jen nežádoucím rušením. Klíčová je existence vlastního cyklu každé komory a společných módů.

Rozsah: Dvě komory nepotvrzují řízení mnohačlenné skořepiny; potlačení kmitů je nutné odlišit od čisté propulzní síly.

[E03] · Synchronization and chimeras in a network of four ring-coupled thermoacoustic oscillators

Guan, Y.; Moon, K.; Kim, K. T.; Li, L. K. B. Synchronization and chimeras in a network of four ring-coupled thermoacoustic oscillators. Journal of Fluid Mechanics 938, A5. DOI: 10.1017/jfm.2022.130.

Anotace: Experimentální prstencová síť čtyř autonomních termoakustických oscilátorů: synchronizace, anti-phase clustery i chimérické stavy.

Návaznost: Prstencová topologie má vlastní kolektivní dynamiku, kterou nelze vyčíst jen z izolovaného členu.

Rozsah: Model čtyř komor není důkazem konkrétní šestnáctičlenné topologie ani mechanického tahu.

[E04] · Effect of flame response asymmetries on the modal patterns and collective states of a can-annular lean-premixed combustion system

Guan, Y.; Li, L. K. B.; Jegal, H.; Kim, K. T. Effect of flame response asymmetries on the modal patterns and collective states of a can-annular lean-premixed combustion system. Proceedings of the Combustion Institute 39, 4731–4739. DOI: 10.1016/j.proci.2022.08.095.

Anotace: Lokální rozdíly odezvy jednotlivých komor mění globální modální obrazec čtyřčlenné prstencové sítě.

Návaznost: Experimentální paralela k návrhové myšlence, že lokální asymetrie, vazby a rozmístění členů spoluurčují globální mód.

Rozsah: Ovlivnění termoakustického spektra není samo důkazem směrové síly či universálního chirálního invariantu.

[E05] · Mutual synchronization of two lean-premixed gas turbine combustors: Phase locking and amplitude death

Jegal, H.; Moon, K.; Gu, J.; Li, L. K. B.; Kim, K. T. Mutual synchronization of two lean-premixed gas turbine combustors: Phase locking and amplitude death. Combustion and Flame 206, 424–437. DOI: 10.1016/j.combustflame.2019.05.017.

Anotace: Experimentálně pozorované fázové zamykání i amplitude death u vzájemně vázaných spalovacích komor.

Návaznost: Ukazuje, že vazba umí kolektivní dynamiku nejen zesílit, ale i za určitých okolností utlumit.

Rozsah: Amplitude death znamená zánik oscilace, nikoli užitečný propulzní výstup.

[E06] · Low-order modeling of the mutual synchronization between two turbulent thermoacoustic oscillators

Guan, Y.; Moon, K.; Kim, K. T.; Li, L. K. B. Low-order modeling of the mutual synchronization between two turbulent thermoacoustic oscillators. Physical Review E 104, 024216. DOI: 10.1103/PhysRevE.104.024216.

Anotace: Redukovaný model dvou Van der Polových oscilátorů se zpožděnou a disipativní vazbou reprodukuje několik experimentálních dynamických režimů.

Návaznost: Metodická opora pro oddělení systémových invariantů od nákladných detailních modelů každé komory.

Rozsah: Redukovaný model dokáže vystihnout vybrané režimy; nevypovídá sám o účinnosti konkrétního fyzického propulsoru.

[E07] · Dynamics of Coupled Thermoacoustic Oscillators Under Asymmetric Forcing

Sahay, A.; Roy, A.; Pawar, S. A.; Sujith, R. I. Dynamics of Coupled Thermoacoustic Oscillators Under Asymmetric Forcing. Physical Review Applied 15, 044011. DOI: 10.1103/PhysRevApplied.15.044011.

Anotace: Experimentální a teoretické rozlišení vzájemné vazby a asymetrického vnějšího buzení; kombinace může měnit oblast tlumení oscilací.

Návaznost: Vývoj DPS zahrnuje původní aktivní řízení lokálních členů, pozdější autonomní provoz a jejich kombinaci.

Rozsah: Vnější buzení jednoho oscilátoru se nemusí účinně projevit na druhém; nelze předpokládat automatický přenos řízení.

[E08] · Early turbulence and pulsatile flows enhance diodicity of Tesla's macrofluidic valve

Nguyen, Q. M.; Abouezzi, J.; Ristroph, L. Early turbulence and pulsatile flows enhance diodicity of Tesla's macrofluidic valve. Nature Communications 12, 2884. DOI: 10.1038/s41467-021-23009-y.

Anotace: Experimentálně doložená směrově rozdílná fluidní impedance a zvýšený rektifikační účinek při pulzním proudění vody.

Návaznost: Relevantní důkaz hydrodiodicity v pulzním režimu; příbuznost k autorovým kanálům pro řízení zpětné proudové vazby.

Rozsah: Hydrodiodicita vody není automaticky akustická izolace ani důkaz chování horkého stlačitelného reaktivního toku.

[E09] · Jet vectoring using secondary Coanda synthetic jets

Kobayashi, R.; Watanabe, Y.; Tamanoi, Y. et al. Jet vectoring using secondary Coanda synthetic jets. Mechanical Engineering Journal 7(5), 20-00215. DOI: 10.1299/mej.20-00215.

Anotace: Experiment s přesměrováním hlavního proudu pomocí sekundárního syntetického proudu a Coandova účinku.

Návaznost: Příbuzný funkční prior art pro roli pomocných proudových větví a povrchové vazby; není totožný s autorskou geometrií trojice pomocných výstupů.

Rozsah: Nereaktivní proudění a daná experimentální geometrie neprokazují odpověď jiné vícestupňové spalovací sestavy.

[E10] · Symmetry-breaking in thermoacoustics: Theory and experimental validation on an annular system with electroacoustic feedback

Humbert, S. C.; Moeck, J. P.; Paschereit, C. O.; Orchini, A. Symmetry-breaking in thermoacoustics: Theory and experimental validation on an annular system with electroacoustic feedback. Journal of Sound and Vibration. DOI: 10.1016/j.jsv.2022.117376.

Anotace: Elektroakustický analog prstencového spalovacího systému: 12 větví s mikrofony, reproduktory a digitální zpětnou vazbou. Změna symetrie mění modální spektrum.

Návaznost: Blízká analogie pro 16radiální Kernel: programovatelná fyzikální síť, oddělitelné módové stavy a asymetrie.

Rozsah: Elektroakustická zpětná vazba simuluje některé spalovací děje; není to přímá demonstrace propulze.

[E11] · Spatially programmable wave compression and signal enhancement in a piezoelectric metamaterial waveguide

Sugino, C.; Alshaqaq, M.; Erturk, A. Spatially programmable wave compression and signal enhancement in a piezoelectric metamaterial waveguide. Physical Review B 106, 174304. DOI: 10.1103/PhysRevB.106.174304.

Anotace: Experimentálně a numericky řízené ohybové vlny pomocí digitálně nastavených elektrických shunt impedancí u piezoelektrických buněk.

Návaznost: Ukazuje cestu k změně modální odezvy strukturou a impedancí bez nutnosti fyzicky přestavovat každý mechanický článek.

Rozsah: Vlnová komprese a změna elektrického měřeného signálu není důkaz netto generované energie.

[E12] · Dual-physics programmable metasurfaces for dynamical controls of acoustics and electromagnetics

Zhang, Z.; Tian, H. W.; Song, C. et al. Dual-physics programmable metasurfaces for dynamical controls of acoustics and electromagnetics. Nature Communications 17, 8701. DOI: 10.1038/s41467-026-75628-y.

Anotace: 324 individuálně řízených elementů současně realizuje nezávislé nastavení akustické a elektromagnetické odrazové fáze; demonstrovány dvě komunikační/vlnové funkce.

Návaznost: Souvislost s nadřazeným konceptem QMSV: jedna hmotná programovatelná struktura, dvě fyzikálně odlišné vlnové odezvy.

Rozsah: Jde o dvoufyzikální metasurface; ne o prokázanou EM–akustickou energetickou konverzi, senzorický organismus nebo pohon.

[E13] · Experimentally realized physical-model-based frugal wave control in metasurface-programmable complex media

Sol, J.; Prod'homme, H.; Le Magoarou, L.; del Hougne, P. Experimentally realized physical-model-based frugal wave control in metasurface-programmable complex media. Nature Communications 15, 2841. DOI: 10.1038/s41467-024-46916-2.

Anotace: Elektromagnetická rezonanční dutina s 68 konfigurovatelnými prvky; kompaktní fyzikální model je kalibrován z omezených měření a použit k předpovědi dalších stavů.

Návaznost: Relevantní k QMSV kvazi-vidění: stav komplikované fyzikální struktury může být identifikován nepřímo z měřených odezev.

Rozsah: Modeluje konkrétní EM dutinu; observabilita a rekonstrukce se musí posoudit zvlášť v jiné doméně.

[E14] · Optimizing multi-user indoor sound communications with acoustic reconfigurable metasurfaces

Zhang, H.; Wang, Q.; Fink, M.; Ma, G. Optimizing multi-user indoor sound communications with acoustic reconfigurable metasurfaces. Nature Communications 15, 1270. DOI: 10.1038/s41467-024-45435-4.

Anotace: Rekonfigurovatelná akustická plocha s 200 přepínatelnými elementy umožňuje tvarovat zvukové pole a snižovat cross-talk mezi akustickými kanály.

Návaznost: Alternativní fyzikální způsob řízení nežádoucí vazby: manipulace modálního pole místo usměrňování proudu hydrodiodou.

Rozsah: Akustická izolace komunikačních kanálů neimplikuje izolaci proudění ani účinnost spalovacího děje.

[E15] · Piezoelectric micromachined ultrasonic transducers for physical reservoir computing using geometric nonlinearity and transient dynamics

Xu, J.; Schrag, G.; Xu, C. et al. Piezoelectric micromachined ultrasonic transducers for physical reservoir computing using geometric nonlinearity and transient dynamics. Sensors and Actuators A: Physical. DOI: 10.1016/j.sna.2026.117984.

Anotace: Piezoelektrický mikrorezonátor jako fyzikální reservoir: nelineární přechodová odezva a krátkodobá paměť jsou využity při klasifikaci zvukových vzorů.

Návaznost: Analogie fyzikální percepce: „fyzická struktura nese informaci před softwarem", aniž by objekt rozuměl slovům.

Rozsah: Výsledná klasifikace zahrnuje vstupní zpracování a čtecí vrstvu; nejde o samostatnou vědomou interpretaci řeči.

[E16] · Reconfigurable reservoir computing in a magnetic metamaterial

Vidamour, I. T.; Swindells, C.; Venkat, G. et al. Reconfigurable reservoir computing in a magnetic metamaterial. Communications Physics 6, 230. DOI: 10.1038/s42005-023-01352-4.

Anotace: Síť propojených magnetických nanoprstenců využívá vlastní stavovou paměť a kolektivní dynamiku pro výpočetní úlohy.

Návaznost: Oporou pro širší úvahu, že konfigurace materiálu a historie jeho stavů může představovat výpočetní zdroj.

Rozsah: Nanomagnetický systém není totožný s makroskopickým EM transduktorem QMSV.

[E17] · Unidirectional amplification with acoustic non-Hermitian space–time varying metamaterial

Wen, X.; Zhu, X.; Fan, A. et al. Unidirectional amplification with acoustic non-Hermitian space–time varying metamaterial. Communications Physics 5, 18. DOI: 10.1038/s42005-021-00790-2.

Anotace: Aktivní akustické meta-elementy se softwarově definovanou impulsní odezvou a prostorově-časovým buzením demonstrují asymetrický vlnový přenos.

Návaznost: Příbuzná abstrakce k řízení směrovosti pomocí lokálního časování a fáze.

Rozsah: Zesílení využívá externí napájení; neznamená porušení zachování energie ani samo o sobě pohon.

[E18] · How synchronized human networks escape local minima

Shniderman, E.; Avraham, Y.; Shahal, S. et al. How synchronized human networks escape local minima. Nature Communications 15, 9298. DOI: 10.1038/s41467-024-53540-7.

Anotace: Hudebníci spojení digitální zvukovou vazbou do zpožděného kruhu mění společný rytmický fázový stav včetně vírových obrazců.

Návaznost: Systémová analogie řízení síťových vazeb a dynamických přechodů; vztahuje se k analogii houslí a 16radiálního kola.

Rozsah: Jde o sociálně-rytmickou synchronizaci zprostředkovanou sluchátky, nikoli přímý fyzikální přenos vibrací mezi houslemi.

17.3 Historická a pozdější návaznost S01–S19

[S01]

Wiener, N. (1948) – Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine (historická kybernetika).

Anotace: Řízení a komunikace jako obecný jazyk adaptivních strojů.

[S02]

Ashby, W. R. (1952) – Design for a Brain: The Origin of Adaptive Behaviour (kniha). DOI: 10.1007/978-94-015-1320-3.

Anotace: Adaptivní chování a vnitřní organizace systému.

[S03]

Ashby, W. R. (1956) – An Introduction to Cybernetics (kniha; české vydání 1959). Odkaz uvedený v podkladu.

Anotace: Stavové transformace, rozmanitost a oddělení chování od konstrukčního nosiče.

[S04]

FitzHugh, R. (1961) – Impulses and Physiological States in Theoretical Models of Nerve Membrane (Biophysical Journal). DOI: 10.1016/S0006-3495(61)86902-6.

Anotace: Excitační a zotavovací proměnné v nelineárním systému.

[S05]

Nagumo, J.; Arimoto, S.; Yoshizawa, S. (1962) – An Active Pulse Transmission Line Simulating Nerve Axon (Proceedings of the IRE). DOI: 10.1109/JRPROC.1962.288235.

Anotace: Fyzická síť se samovolně postupujícími excitačními událostmi.

[S06]

Conant, R. C.; Ashby, W. R. (1970) – Every Good Regulator of a System Must Be a Model of That System (International Journal of Systems Science). DOI: 10.1080/00207727008920220.

Anotace: Pojítko mezi vnitřním modelem a regulovanou soustavou.

[S07]

Kuramoto, Y. (1975) – Self-entrainment of a Population of Coupled Non-linear Oscillators (Lecture Notes in Physics 39). DOI: 10.1007/BFb0013365.

Anotace: Samovolná fázová organizace vzájemně vázaných oscilátorů.

[S08]

Haken, H. (1977) – Synergetics: An Introduction (kniha). DOI: 10.1007/978-3-642-96363-6.

Anotace: Kolektivní módy a makroskopický řád vznikající z lokálních vazeb.

[S09]

Haken, H. (1996) – Slaving Principle Revisited (Physica D). DOI: 10.1016/0167-2789(96)00080-2.

Anotace: Řádové parametry a redukce počtu stavových stupňů volnosti.

[S10]

van der Schaft, A.; Maschke, B. (2013) – Port-Hamiltonian Systems on Graphs (SIAM Journal on Control and Optimization). DOI: 10.1137/110840091.

Anotace: Bilance uložené energie, přenosu a disipace ve fyzikální síti.

[S11]

Dou, Y. et al. (2018) – Emergence of Traveling Waves in Linear Arrays of Electromechanical Oscillators (Communications Physics). DOI: 10.1038/s42005-018-0086-4.

Anotace: Spontánní postupující fázová vlna ve spřažené elektromechanické řadě.

[S12]

Trancossi, M. et al. (2016) – A New Aircraft Architecture Based on the ACHEON Coanda Effect Nozzle (technická koncepční studie). DOI: 10.1007/s12544-016-0198-4.

Anotace: Starší systémová integrace fluidních funkcí do návrhu platformy.

[S13]

Chi, S.; Gu, Y. (2022) – Experimental Investigation on Jet Vector Deflection Jumping Phenomenon of Coanda Effect Nozzle (Applied Sciences 12, 7567). DOI: 10.3390/app12157567.

Anotace: Experimentální práce s nelineárním přechodem mezi proudovými režimy.

[S14]

Humbert, S. C.; Orchini, A. (2023) – Acoustics of Can-annular Combustors: Experimental Characterisation and Modelling of a Lab-scale Multi-can Setup with Adjustable Geometry (Journal of Sound and Vibration 564, 117864). DOI: 10.1016/j.jsv.2023.117864.

Anotace: Modulární 12členná fyzikální prstencová síť a identifikace jejích módů.

[S15]

Chen, T.; Malléjac, M.; Bi, C.; Xia, B.; Fleury, R. (2025) – Experimental Demonstration of a Space-Time-Modulated Airborne Acoustic Circulator (Physical Review Applied 23, 054017). DOI: 10.1103/PhysRevApplied.23.054017.

Anotace: Mechanicky fázované tři Helmholtzovy rezonátory vytvářejí směrovou nereciprocitu.

[S16]

Yang, Y. et al. (2025) – Acoustic Metasurface for Space-Time Reflection Manipulation (Advanced Science 12, e06308). DOI: 10.1002/advs.202506308.

Anotace: Piezoelektrická plocha a digitální časoprostorová změna akustické odrazové fáze.

[S17]

Li, Y. et al. (2026) – Tunable and Reversible Nonreciprocal Transmission with Cascaded Time-Modulated Metasurface (Laser & Photonics Reviews). DOI: 10.1002/lpor.202502026.

Anotace: Dvě časově modulované vrstvy přestavují směrový elektromagnetický přenos.

[S18]

Kovacevich, D. A.; Popa, B.-I. (2026) – Ultra-fast Time Modulated Willis Vectors in Nonreciprocal Active Acoustic Metamaterials (Communications Materials 7, 96). DOI: 10.1038/s43246-026-01112-1.

Anotace: Aktivní programovatelná 2D akustická struktura se směrovou vazbou.

[S19]

Xue et al. (2021) – Research on Control Effectiveness of Fluidic Thrust Vectoring (originální numerická studie). DOI: 10.1177/0036850421998137.

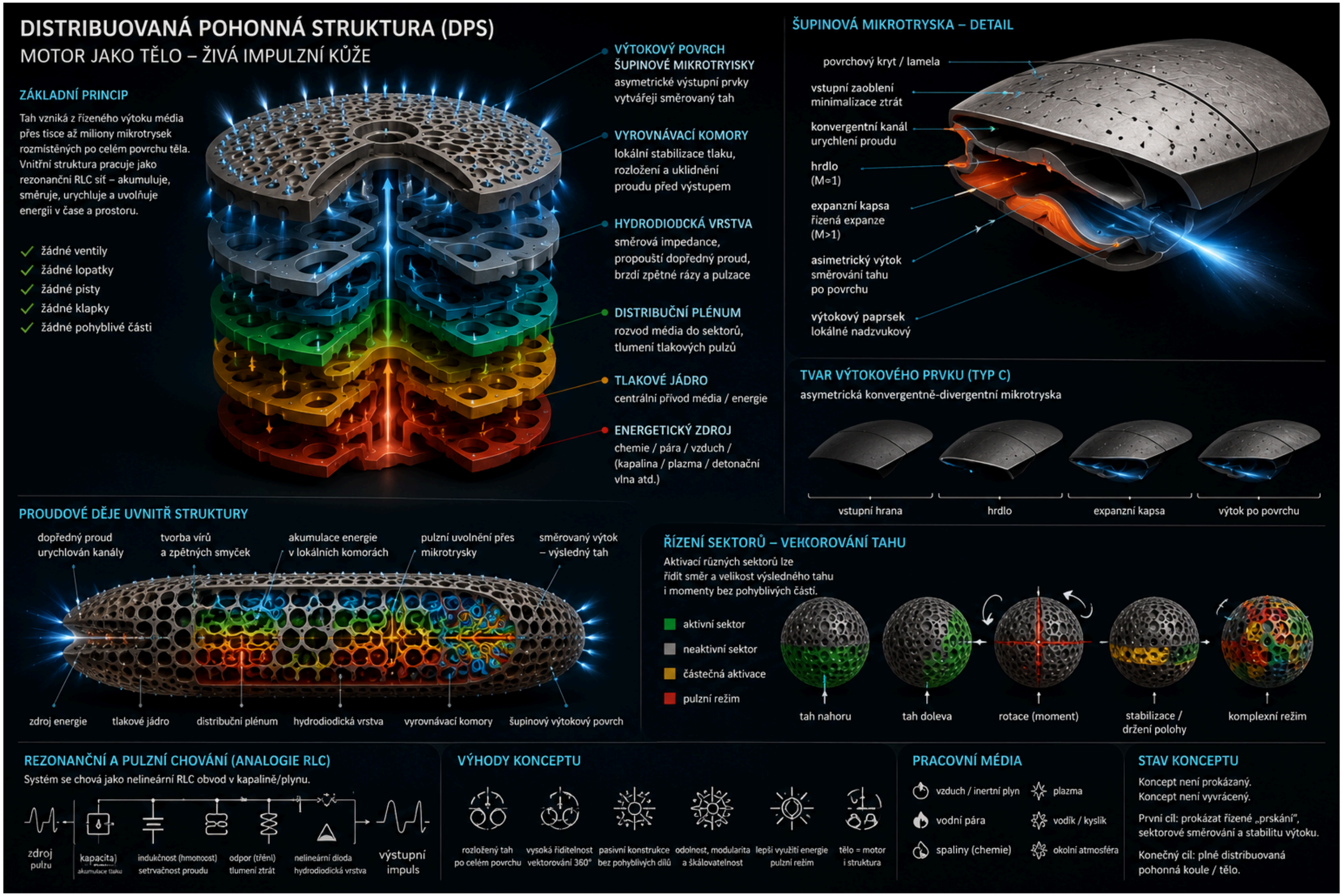
Anotace: Parametrické porovnávání fluidní vektorové odezvy.

18 Obrazová galerie

Galerie obsahuje všech 22 dodaných obrazových podkladů. Tabule s drobnými popisky jsou vloženy samostatně na velké stránky, příbuzné jednodušší obrazy tvoří tři dvojice. Obrazy jsou reprodukovány v původním znění a podobě, bez ořezání. Identifikátory G01–G22 odpovídají pořadí dodaných souborů; řazení stran je tematické.

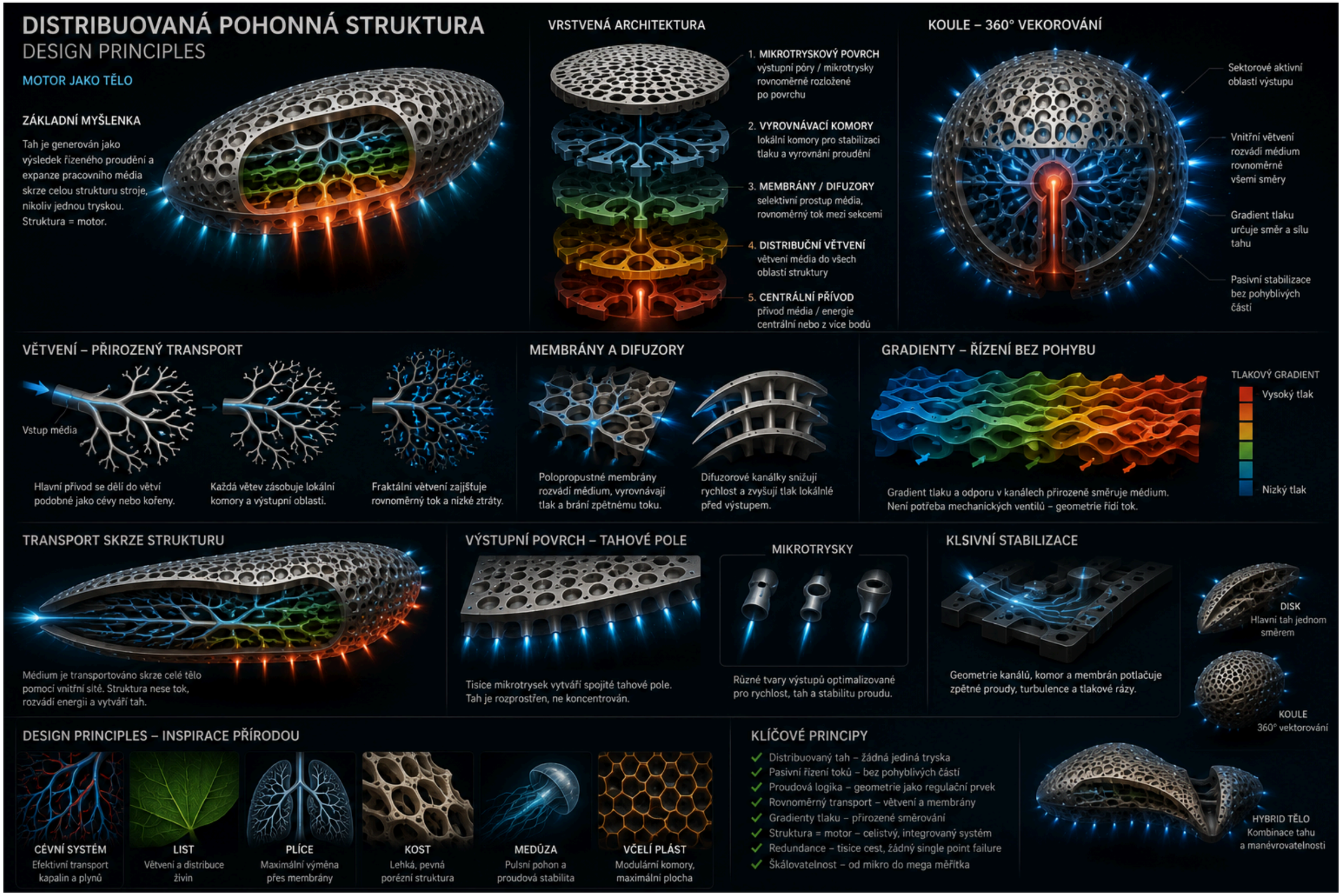
Obraz	Název	Strana
G01	Tvarové varianty šupinové skořepiny	38
G02	Sestava laboratorního konceptu - rozložený a sestavený pohled	42
G03	Cestující pulzní vlna na šupinovém povrchu	39
G04	Provozní režimy a dynamické stavy	51
G05	Detail výstupního modulu a kanálů	42
G06	Tri-scale lips - geometrie výstupu a větvení	40
G07	Celková vizualizace tříúrovňové sestavy	43
G08	Aktivní kůže a outlet ring	50
G09	MVP-4K - akustická konfigurace	46
G10	Distribuovaná pohonná struktura - tělo jako motor	34
G11	RPC - dynamika a fázování proudění	47
G12	Rezonanční fázově vázaný mikrodemonstrační koncept	48
G13	Vizualizace kulové vrstvené struktury	52
G14	DPS-ORB D0/D1 - koncept a architektura	49
G15	Biomimetická morfologie a vrstvená architektura	35
G16	DPS-SKIN / HDS - morfologická cesta a celková vize	36
G17	Příklady větvených porézních tvarů	37
G18	Sekvence proudění ve fluidním oscilátoru	37
G19	HDS axial-spine - buněčná membrána a diagonální handoff	44
G20	C-uzel, vychýlení a opožděná recovery - rozhraní modelu	45
G21	DPS-TIR - knihovna geometrií trysek a lokálních konfigurací	41
G22	HDS phased impulse organ - řez a fázové prstence	52

G10 · Distribuovaná pohonná struktura - tělo jako motor



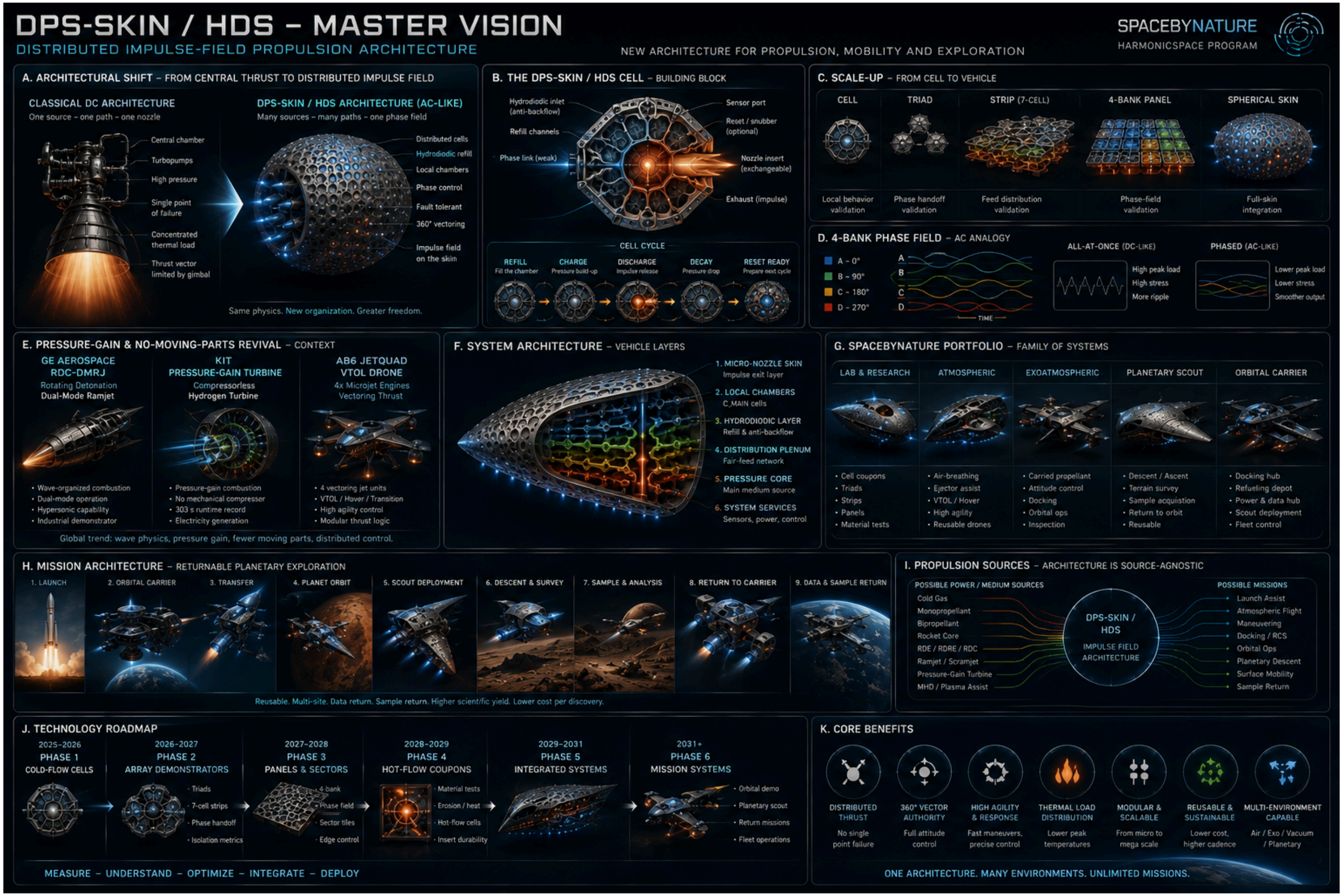
Zdrojový soubor: DISTRIBUTED PROPULSIVE STRUCTURE - TĚLO JAKO MOTOR - INGR.png

G15 · Biomimetická morfologie a vrstvená architektura



Zdrojový soubor: Based on Biomimetic Nature Morphological Architecture.png

G16 · DPS-SKIN / HDS - morfologická cesta a celková vize



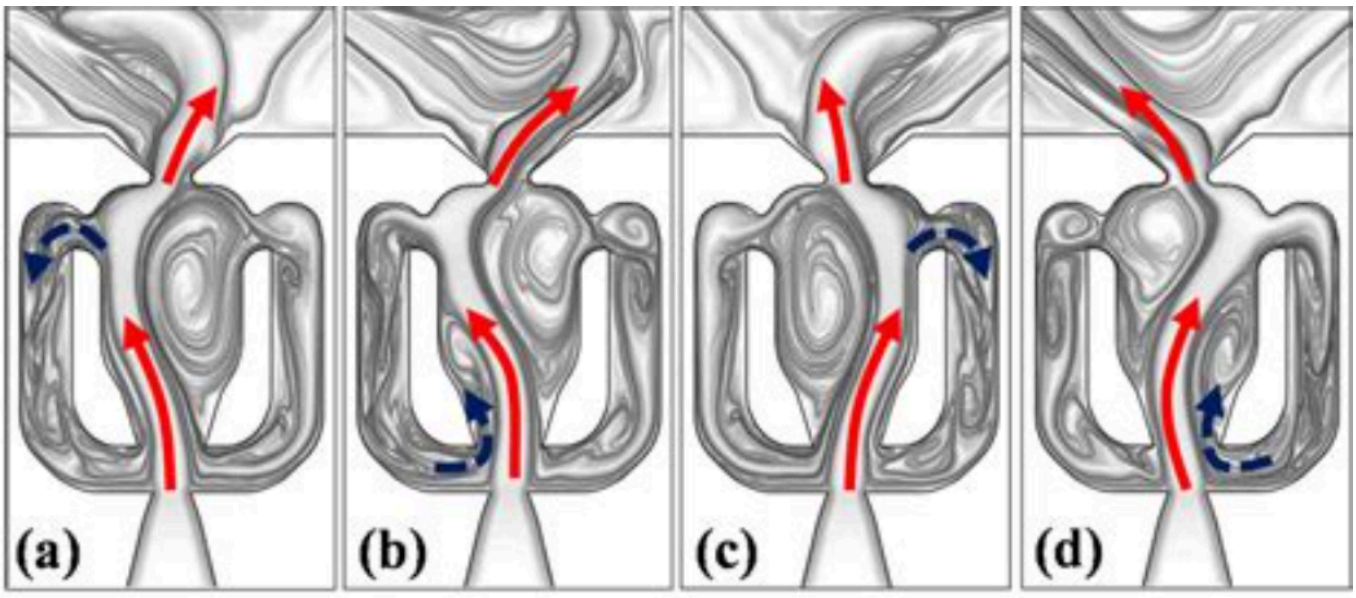
Zdrojový soubor: general morphologic pathway.png

G17 · Příklady větvených porézních tvarů



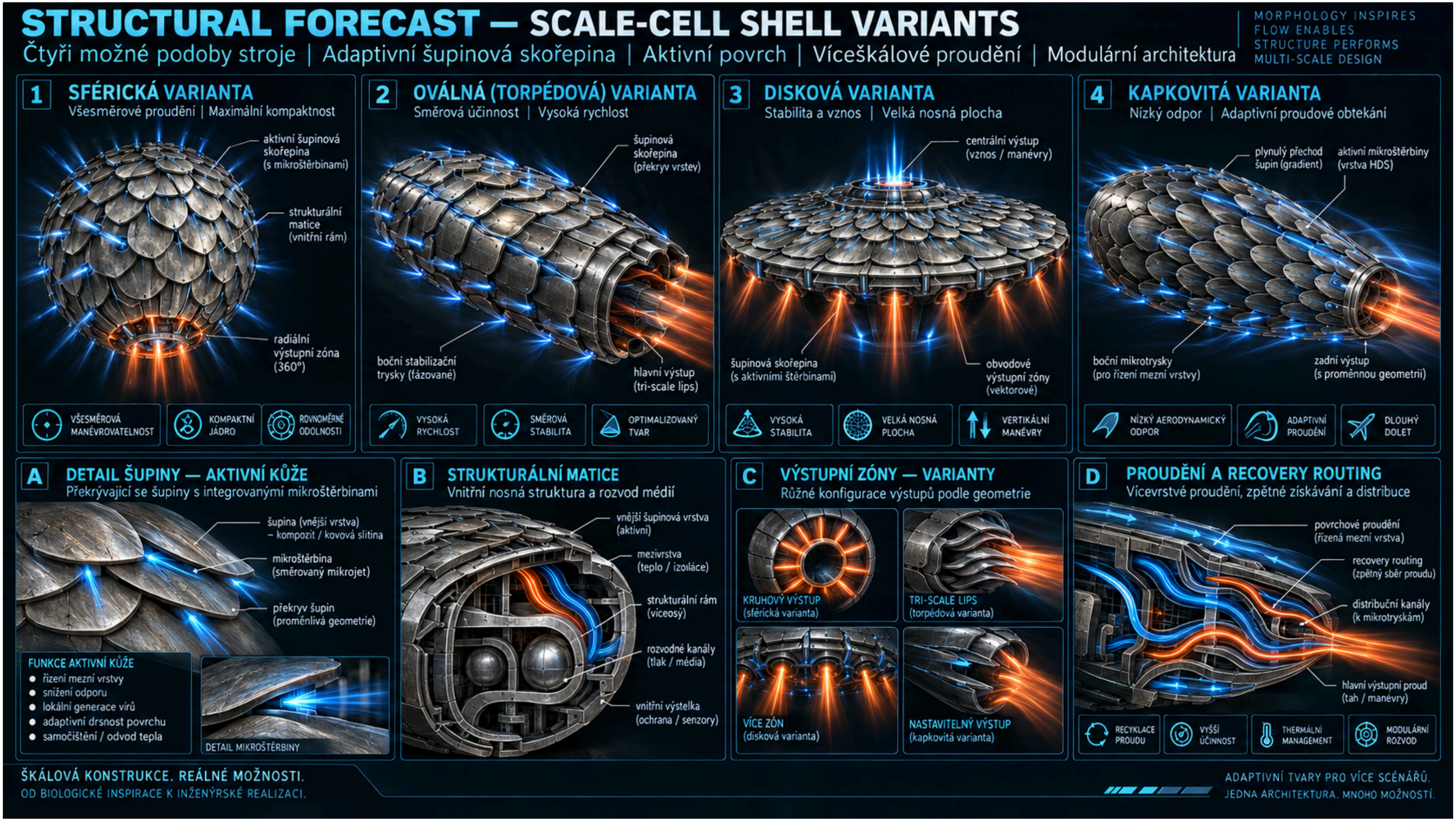
Zdrojový soubor: multi thrust.png

G18 · Sekvence proudění ve fluidním oscilátoru



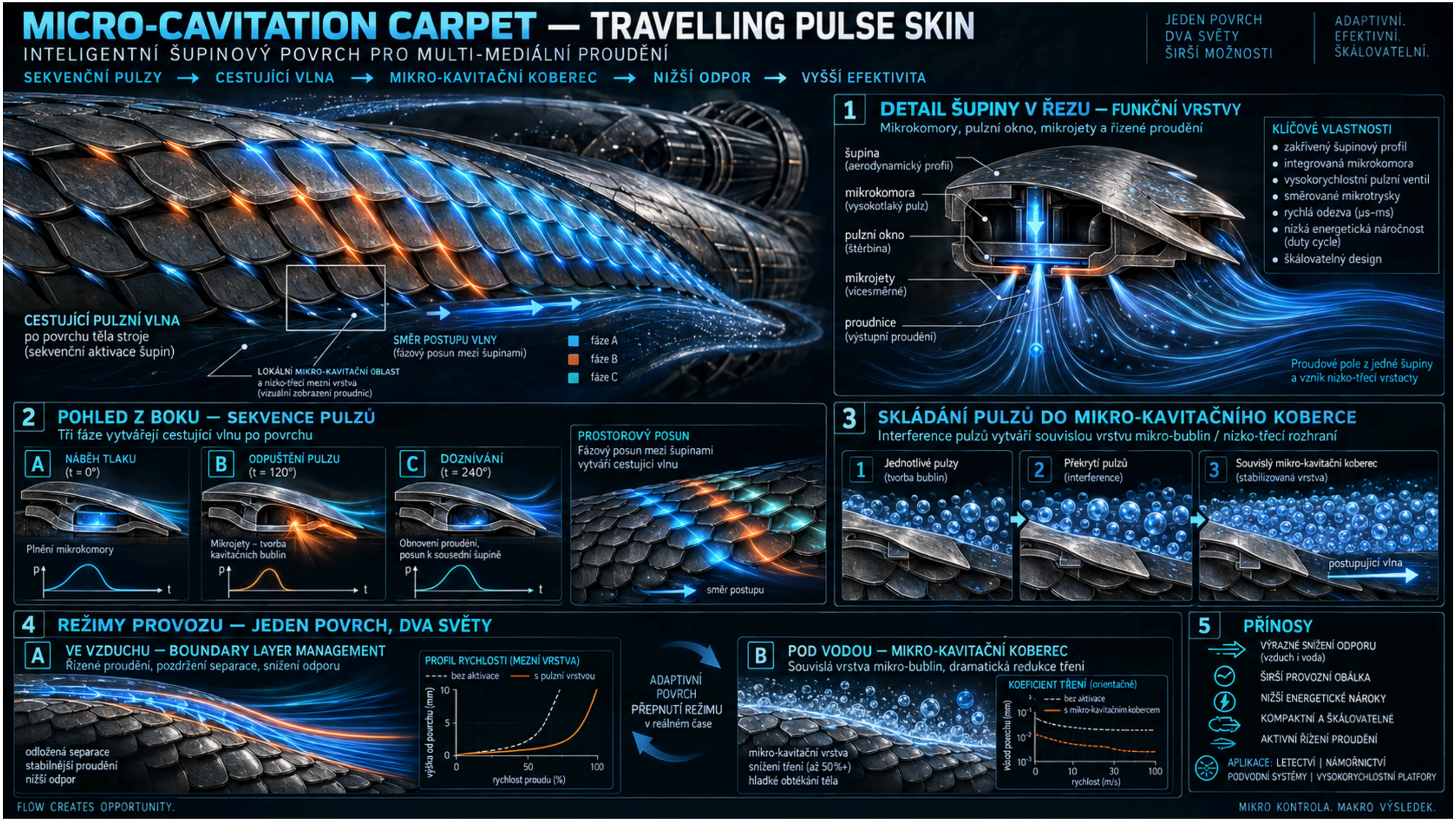
Zdrojový soubor: oswcilator fluid.png

G01 · Tvarové varianty šupinové skořepiny



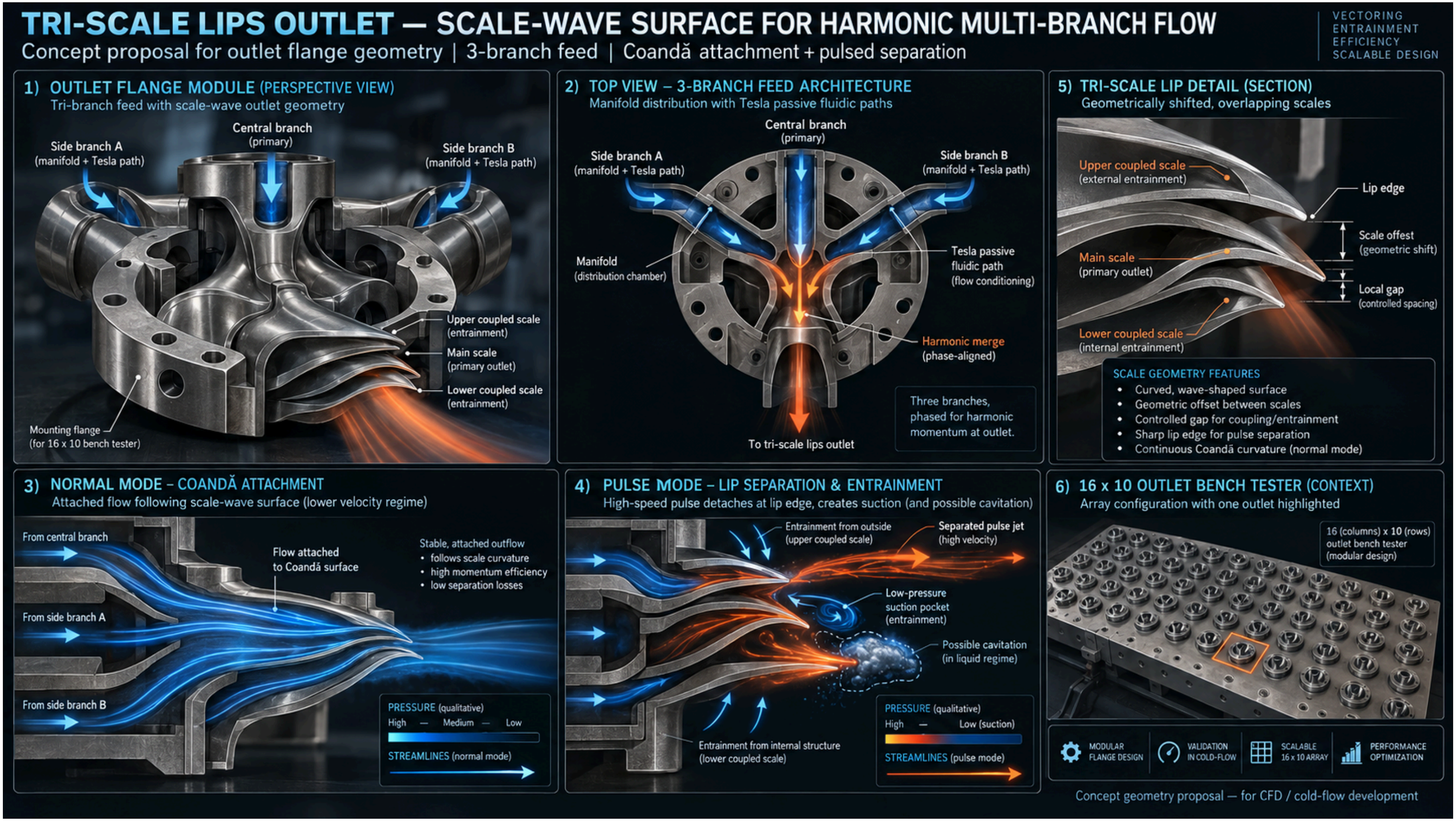
Zdrojový soubor: variant1.jpg

G03 · Cestující pulzní vlna na šupinovém povrchu



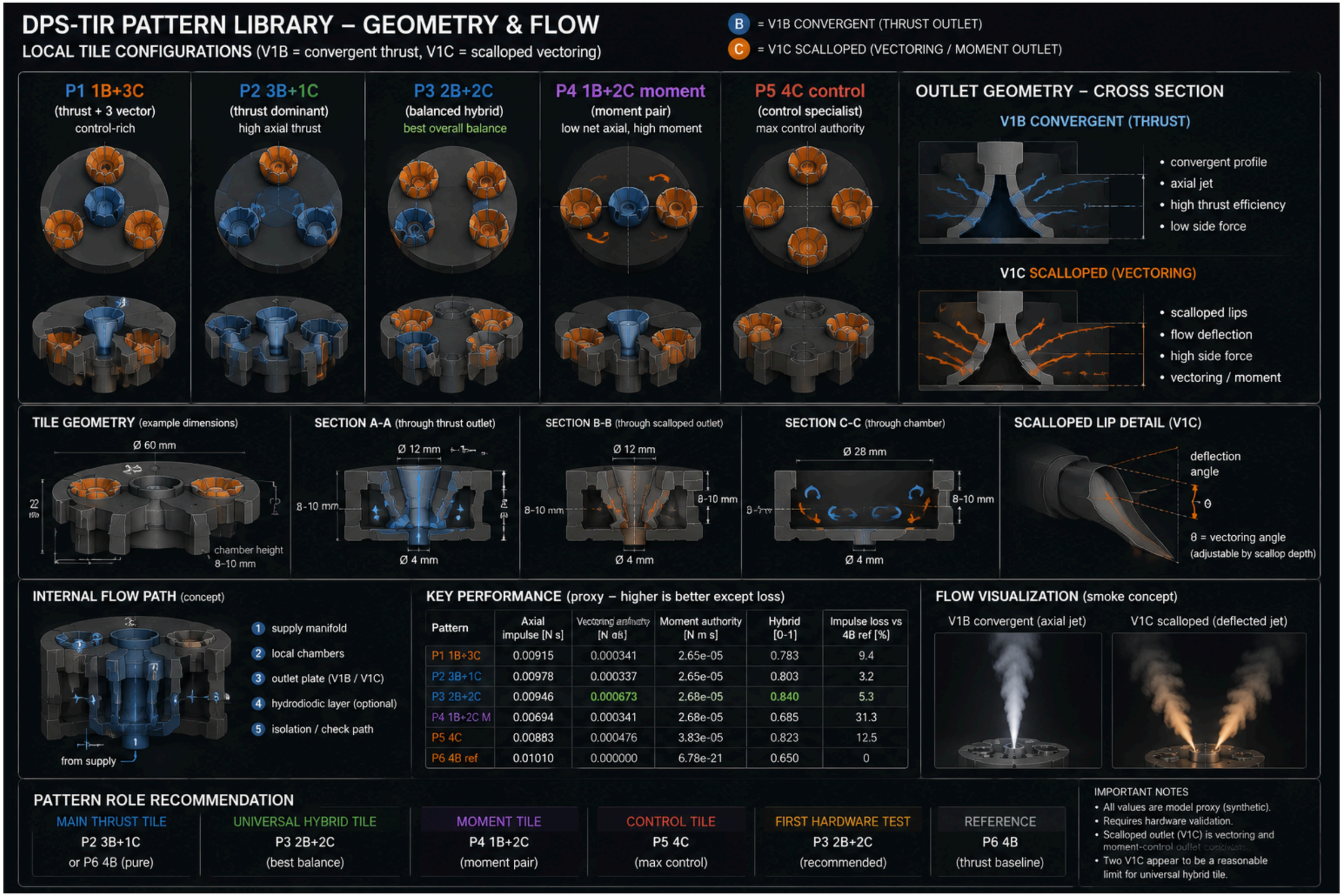
Zdrojový soubor: variant2.jpg

G06 · Tri-scale lips - geometrie výstupu a větvení



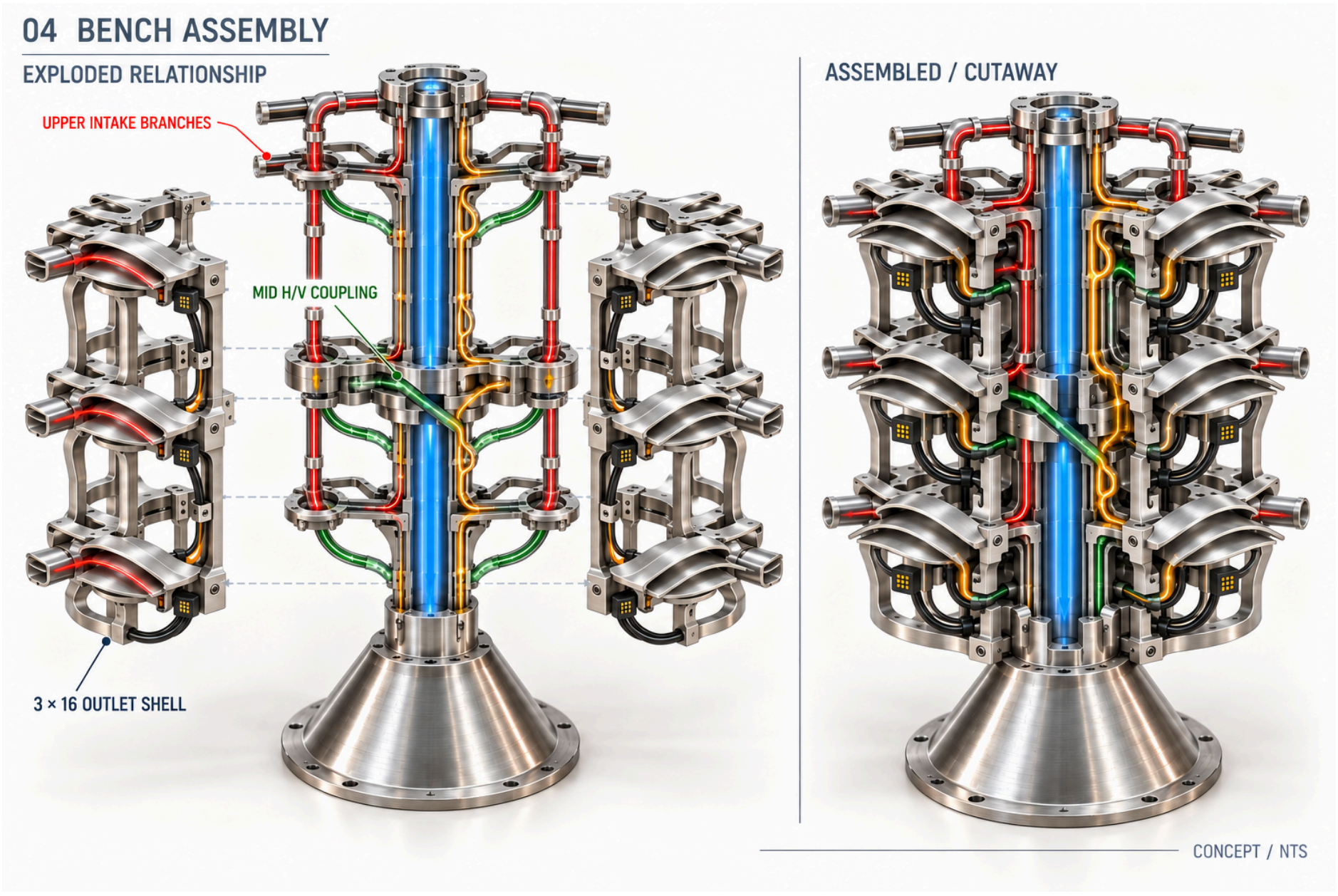
Zdrojový soubor: lips.jpg

G21 · DPS-TIR - knihovna geometrií trysek a lokálních konfigurací



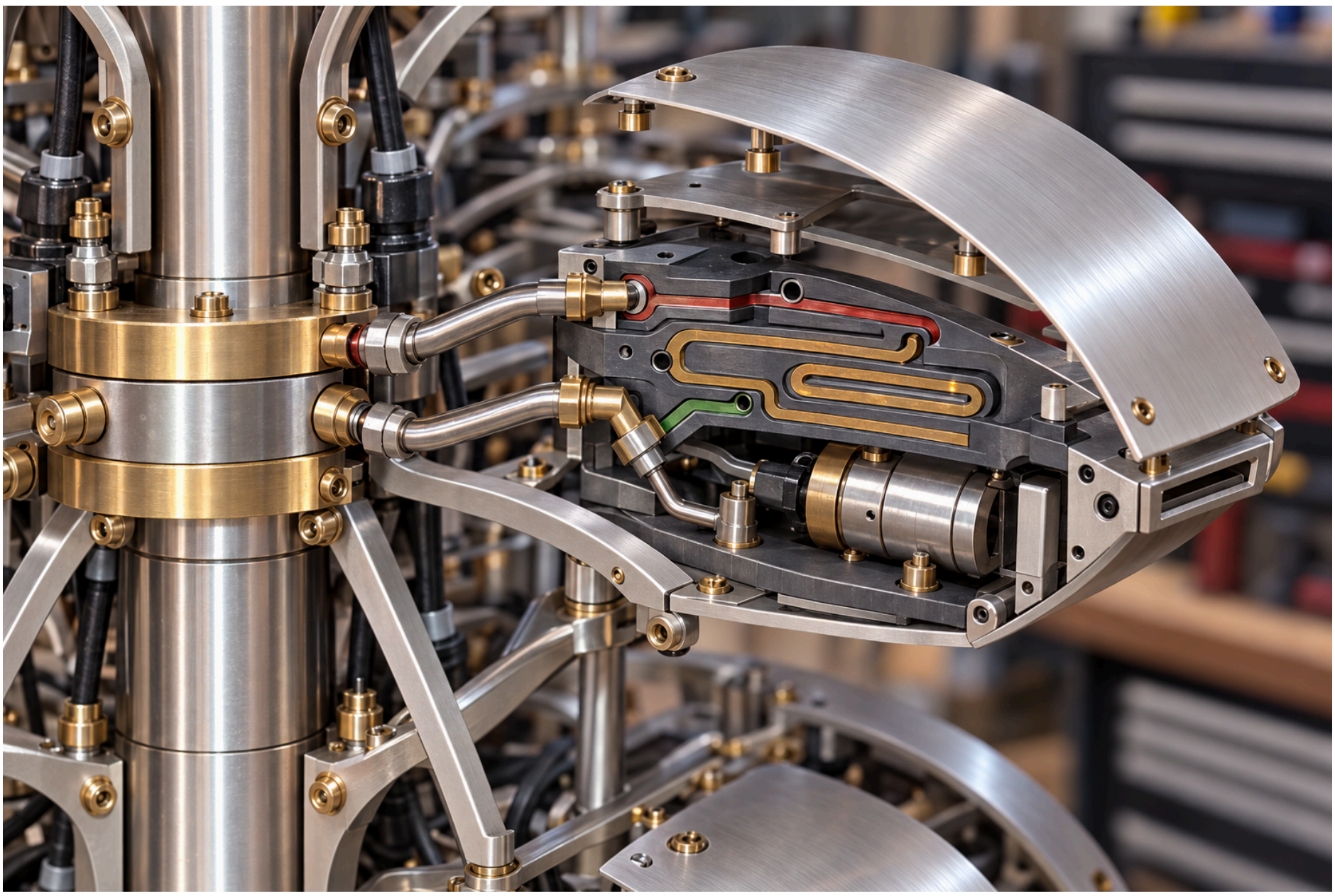
Zdrojový soubor: Type of nozzles.png

G02 · Sestava laboratorního konceptu - rozložený a sestavený pohled



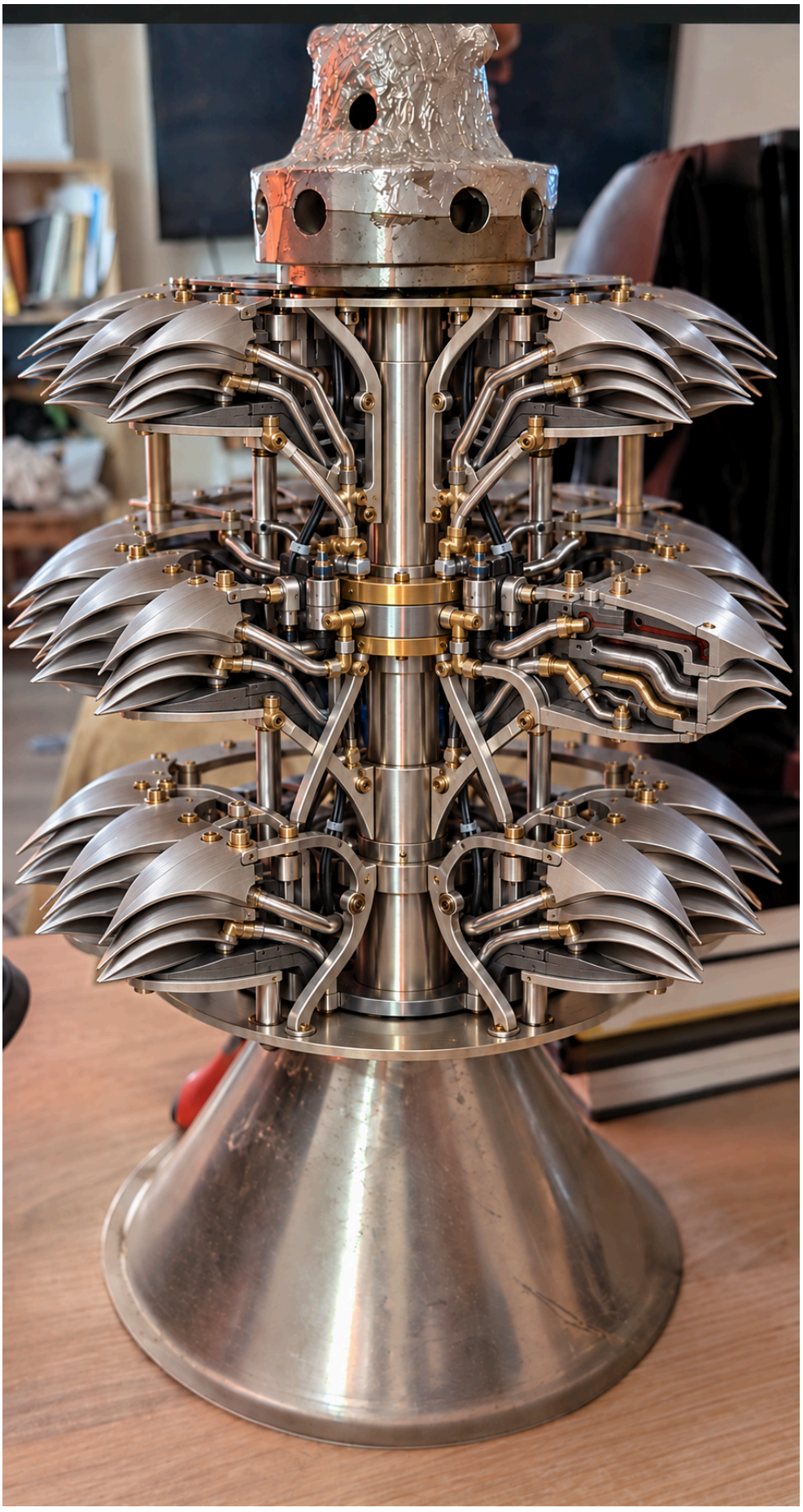
Zdrojový soubor: 04_BENCH_ASSEMBLY_r2.png

G05 · Detail výstupního modulu a kanálů



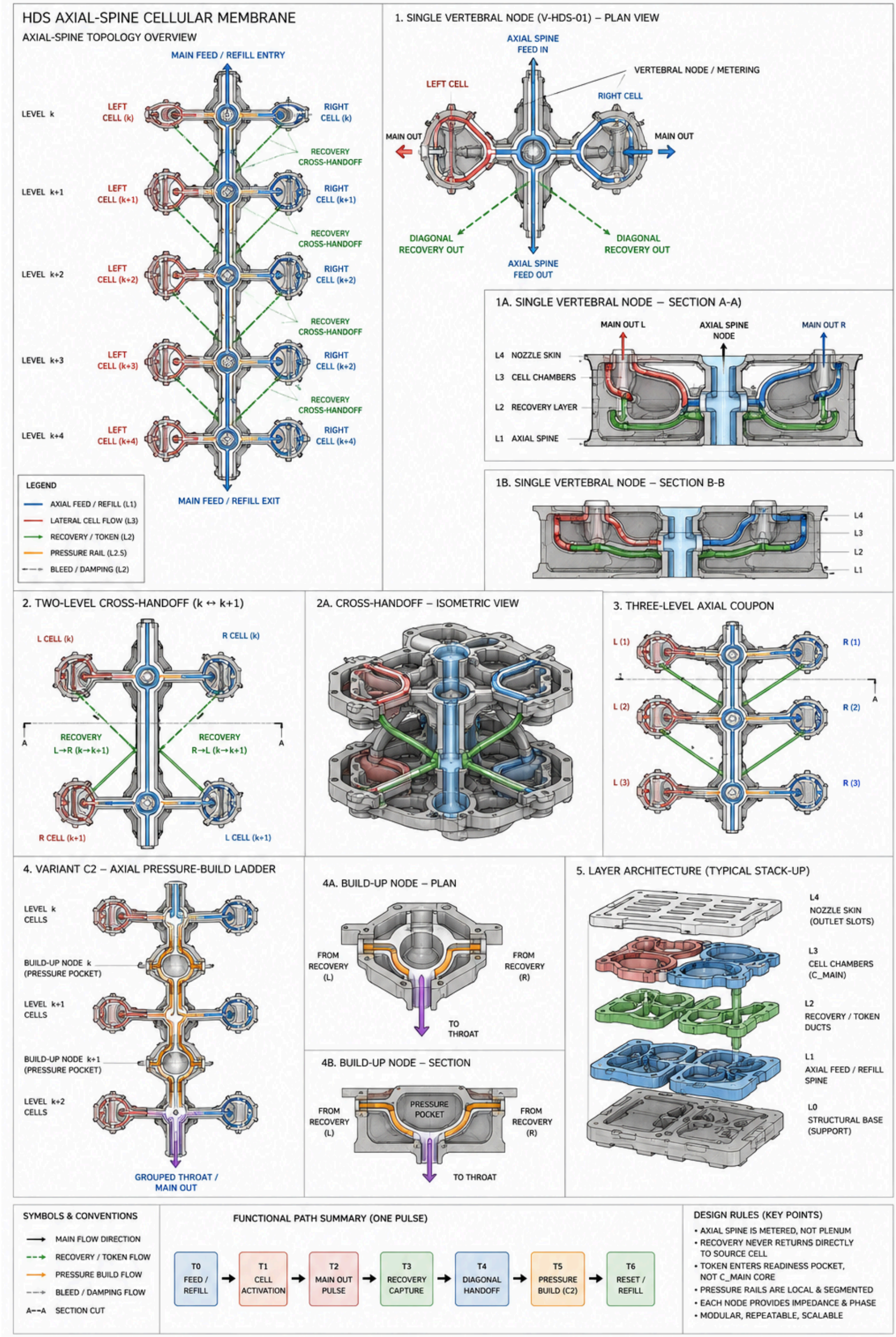
Zdrojový soubor: exec-462be796-852d-47bb-903e-29d8df8ef8d7.png

G07 · Celková vizualizace tříúrovňové sestavy



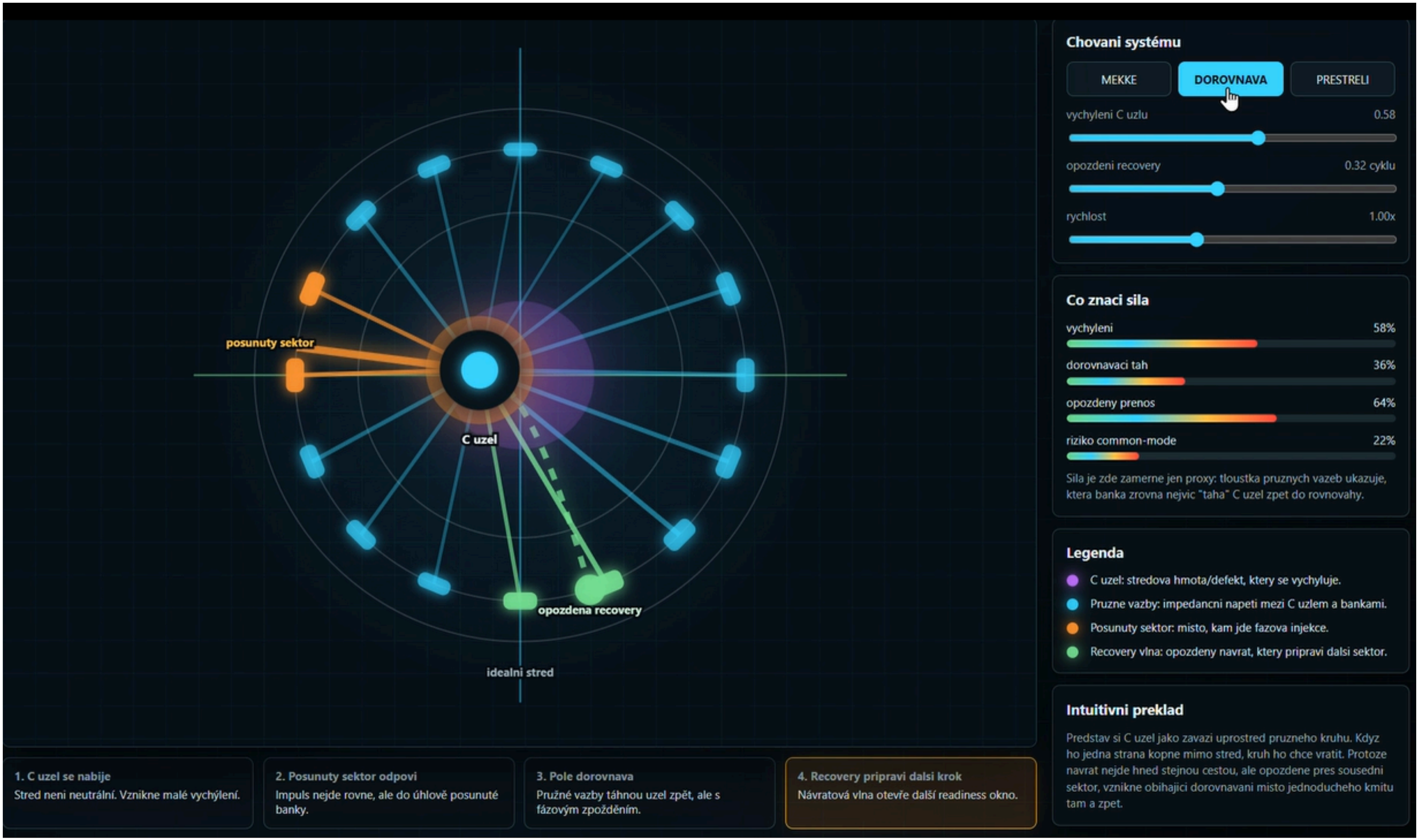
Zdrojový soubor: Obrázek ChatGPT 12. 10. 2026 07_02_18.png

G19 · HDS axial-spine - buněčná membrána a diagonální handoff



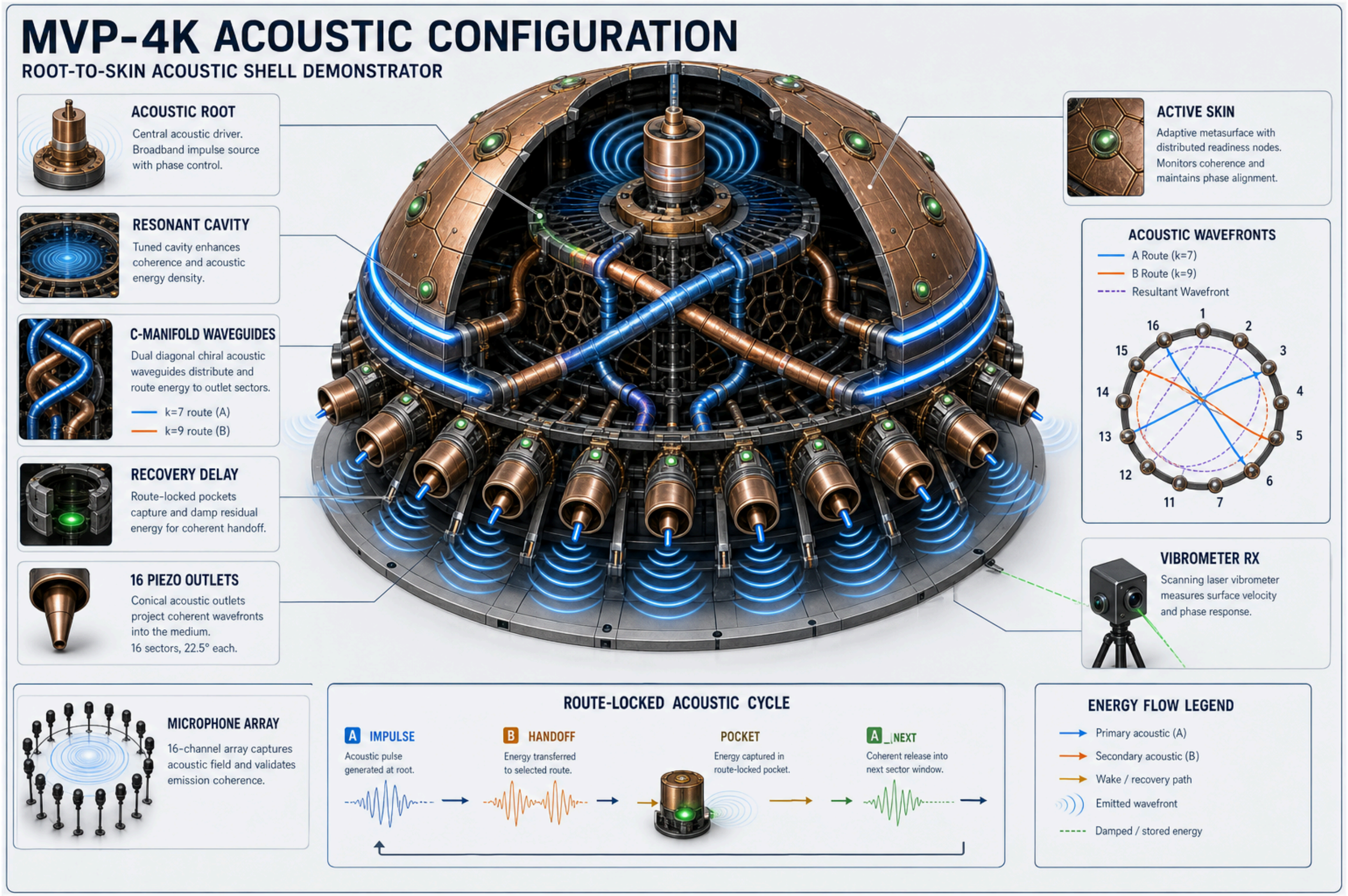
Zdrojový soubor: ChatGPT Image 16. 6. 2026 19_04_53.png

G20 · C-uzel, vychýlení a opožděná recovery - rozhraní modelu



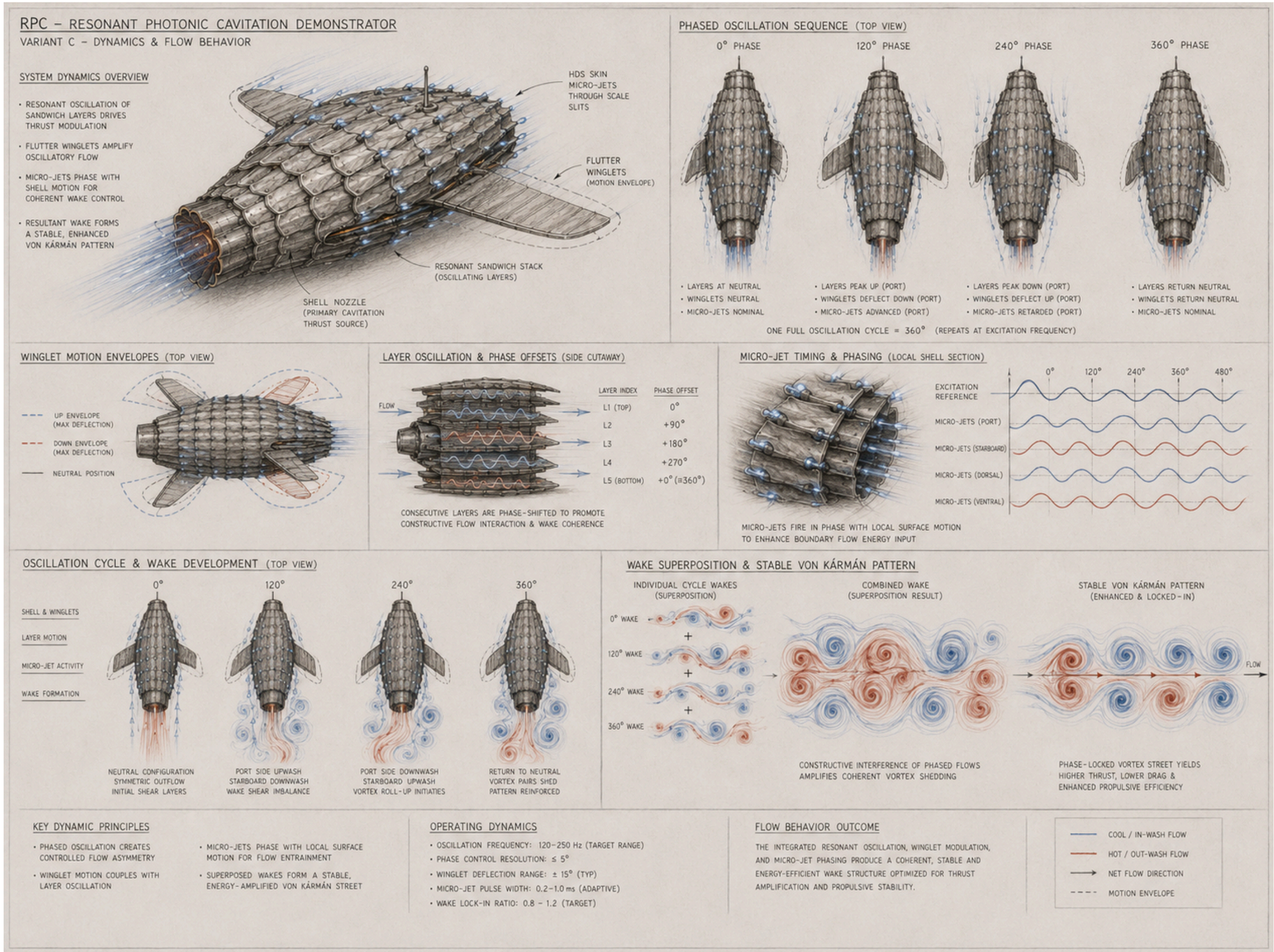
Zdrojový soubor: Snímek obrazovky 2026-06-23 022221.png

G09 · MVP-4K - akustická konfigurace



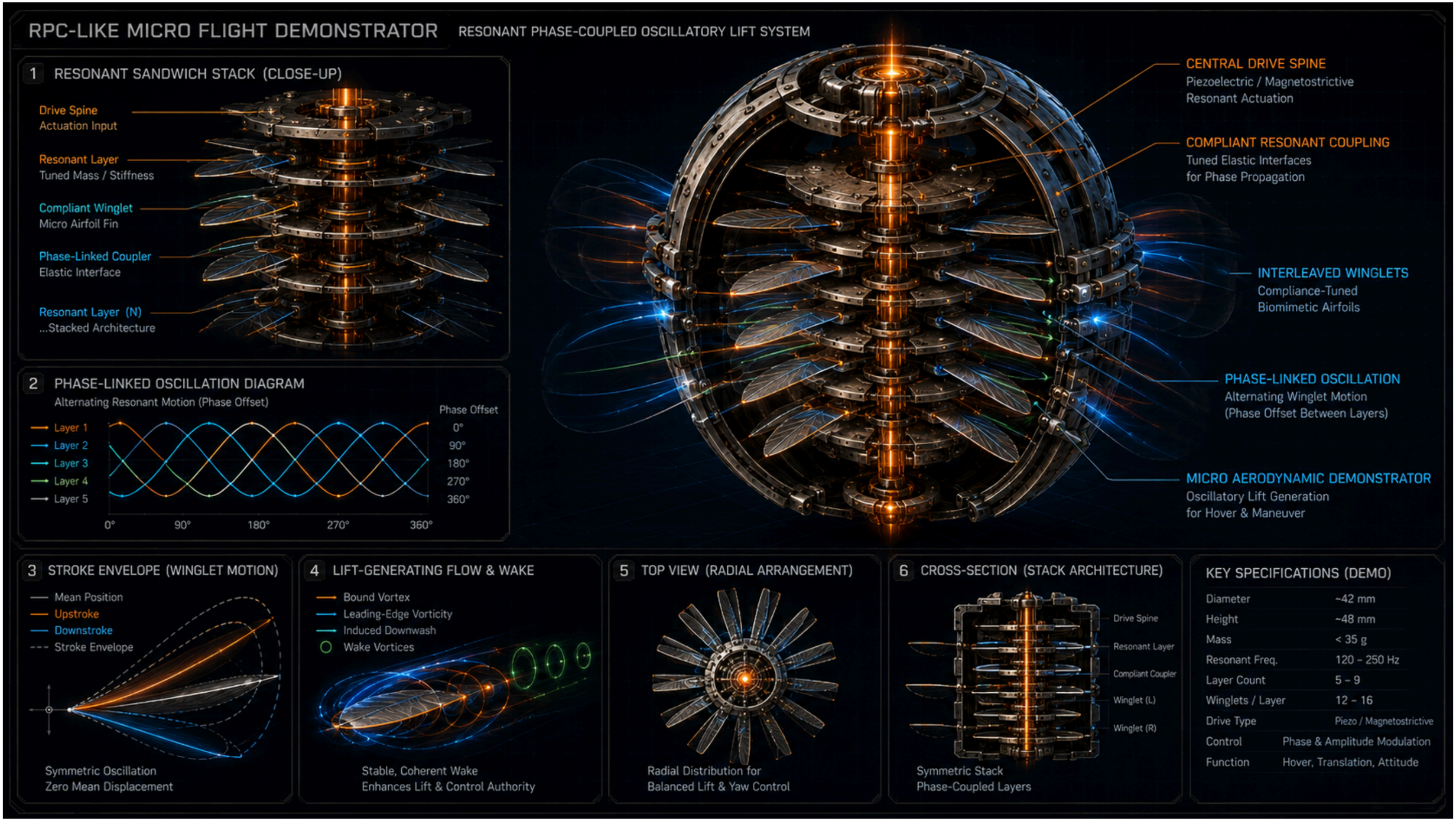
Zdrojový soubor: MVP4K_Acoustic_Configuration_v0_1.png

G11 · RPC - dynamika a fázování proudění



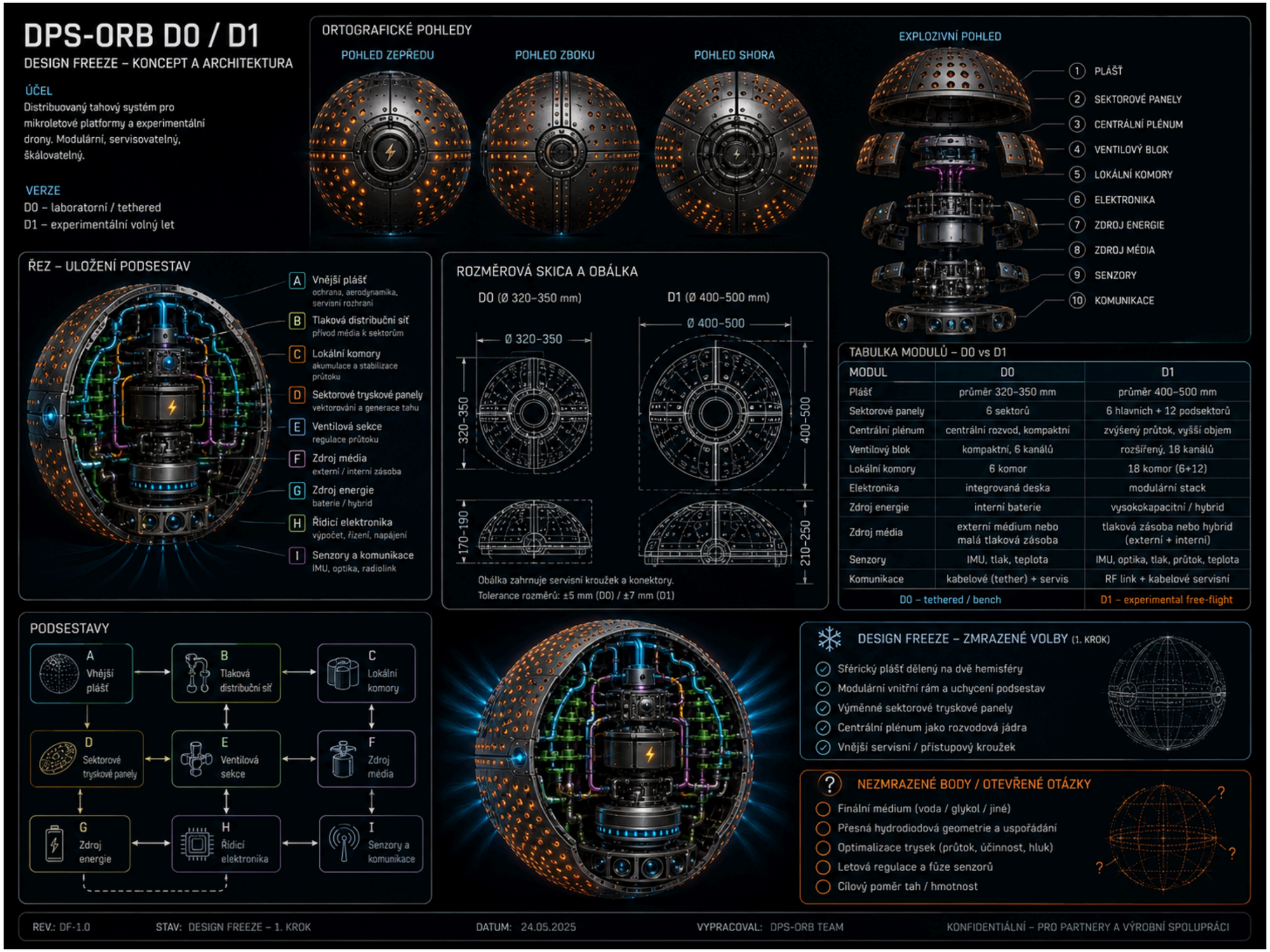
Zdrojový soubor: file_0000000082d07246802abdef7510c6a1.png

G12 · Rezonanční fázově vázaný mikrodemonstrační koncept



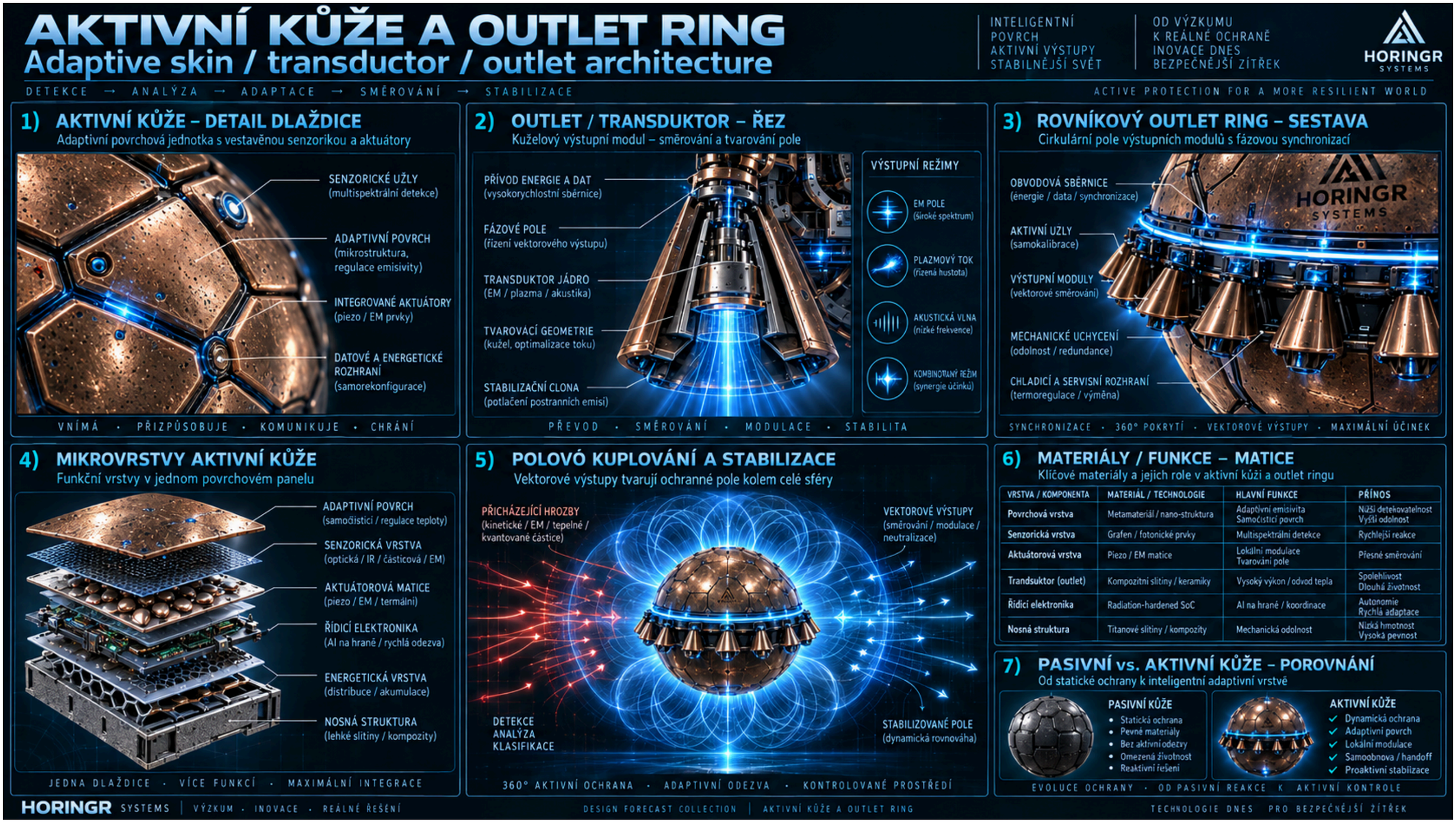
Zdrojový soubor: file_00000000781c7246ab8d3749080f0a11.png

G14 · DPS-ORB D0/D1 - koncept a architektura



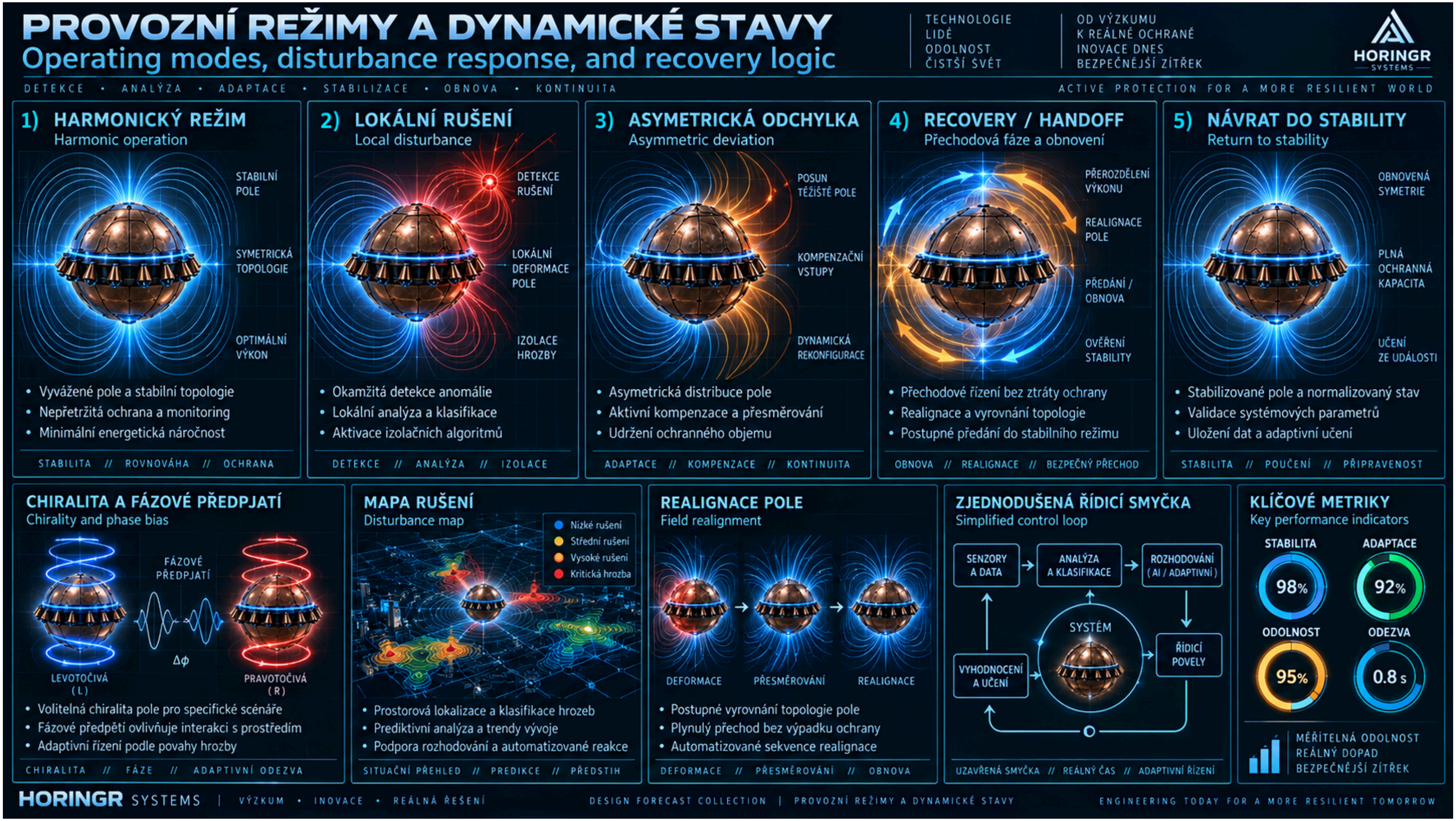
Zdrojový soubor: 18. 5. 2026 17_48_11 (1).png

G08 · Aktivní kůže a outlet ring



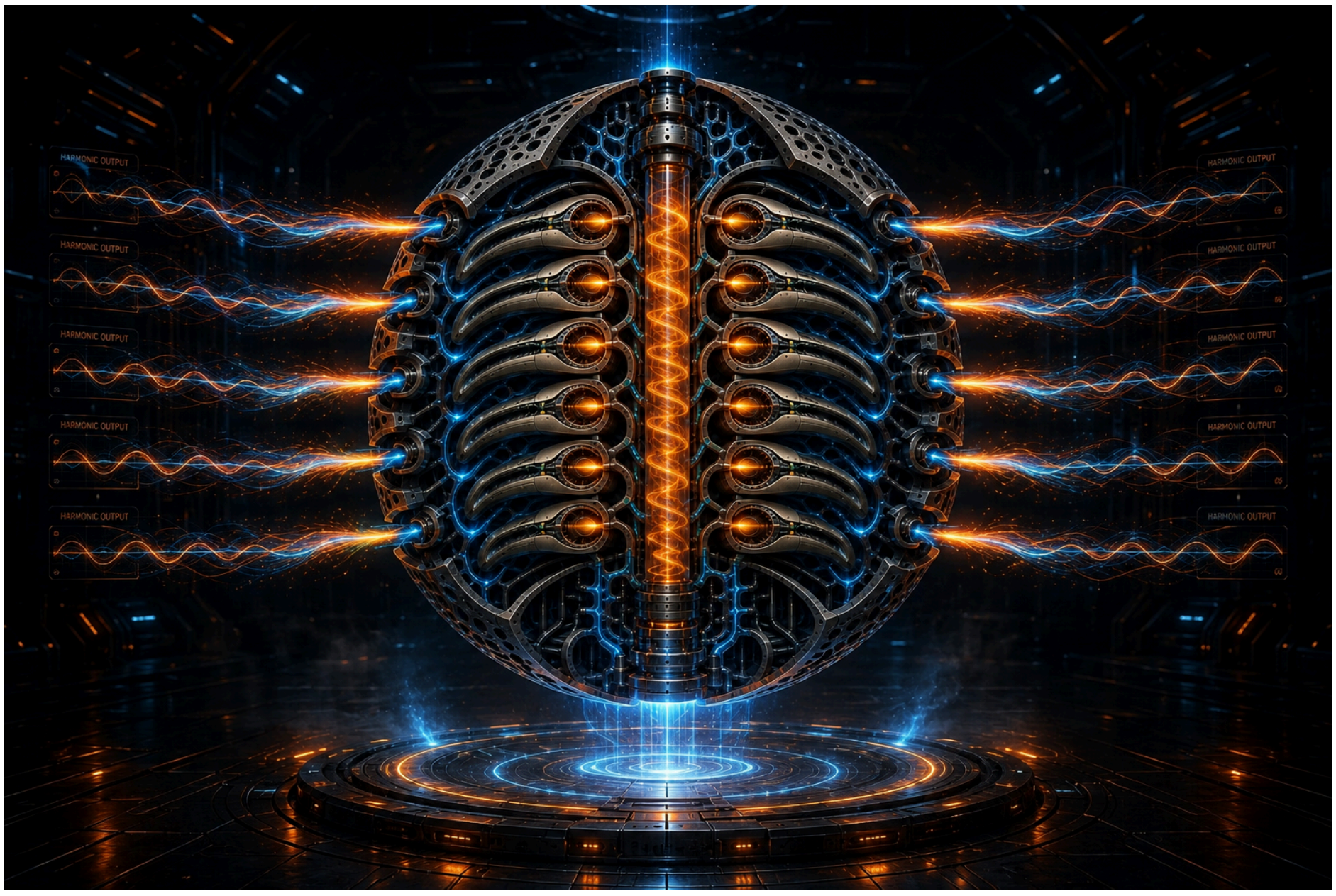
Zdrojový soubor: 777.jpg

G04 · Provozní režimy a dynamické stavy



Zdrojový soubor: 88.jpg

G13 · Vizualizace kulové vrstvené struktury



Zdrojový soubor: file_00000000392c71f49200376d3de28deb.png

G22 · HDS phased impulse organ - řez a fázové prstence



Zdrojový soubor: Vygenerovaný obrázek 1 (11).png