Návod na Loudsmith

Všetky funkcie návrhára reproduktorov krok za krokom: čo je na každej obrazovke, čo mení každé pole a na čo to má vplyv.

OBSAH

- Ako Loudsmith funguje
- Rozhranie aplikácie
  - Hlavička a menu Projekt
  - Pás s výsledkami
  - Kroky a menu Nástroje
- Krok 1: Návrh a meniče
  - Karta s náhľadom návrhu
  - Karta Zadanie
  - Výber basového, stredového a výškového meniča
  - Sprievodca návrhom
  - Vlastný menič
- Krok 2: Konštrukcia
  - Návrhy: typy skríň
  - Nastavenie zvoleného typu
  - Rozmery
  - Odozva, Hlasitosť a zdvih, Impedancia
- Krok 3: Výhybka
  - Nastavenie výhybky
  - Schéma a hodnoty súčiastok
  - Vlastné zapojenie
  - Odozva a impedancia
  - Merania
  - Notch filter
  - Plošný spoj
  - Aktívna výhybka s Hypex DSP
- Krok 4: Výkres a stavba
  - Náhľad a materiál
  - Výkres a výstuhy
  - Zoznam dielov a postup stavby
  - Obrázky meničov
- Krok 5: Nákup a rozpočet
  - Nákupný zoznam
  - Objednávka
  - Nastavenie rozpočtu
- Nástroj: Kontrola a porovnanie
  - Kontrola návrhu
  - Smerovosť a Harmanovo skóre
  - Porovnanie a hodnoty odozvy
- Nástroj: Miestnosť
- Nástroj: Simulácia zvuku
- Nástroj: Knižnica projektov
- Nástroj: Kalkulačky
- Nástroj: Ekvalizér (DSP)
- Nástroj: Výpočet hornu
- Nástroj: Článok a PDF
- Tipy a časté otázky

Ako Loudsmith funguje

Loudsmith navrhuje reproduktor v piatich krokoch, ktoré na seba nadväzujú: **Návrh a meniče** → **Konštrukcia** → **Výhybka** → **Výkres a stavba** → **Nákup a rozpočet**. Okrem nich má osem nástrojov v menu **Nástroje**. Keď v ktoromkoľvek kroku niečo zmeníš, aplikácia do zlomku sekundy prepočíta celý návrh: skriňu, výhybku, výkres, kontroly aj rozpočet. Počas výpočtu svieti vpravo hore „Počítam…“.

- **Všetko beží v tvojom prehliadači.** Návrh sa po každej zmene sám uloží do pamäte prehliadača, takže po zatvorení a otvorení stránky ostane rozpracovaný.
- **Výpočty sú predpoveď z modelu** (Thiele-Small, difrakcia ozvučnice, model výhybky). Spoľahlivo ukážu smer, no hotovú bedňu odporúčame doladiť podľa meraní. Merania vo formátoch FRD a ZMA vie aplikácia načítať a použiť namiesto modelu.
- **Súčiastky a meniče** sú z ponuky obchodu SoundImports, s cenami a skladom. Vlastné meniče môžeš doplniť.

> Ak nevieš, kde začať, klikni hore na ✦ **Sprievodca návrhom**. Odpovieš na pár otázok a sprievodca nastaví zadanie a nájde vhodné meniče.

Rozhranie aplikácie

Hlavička a menu Projekt

Názov projektu

Textové pole vedľa loga (najviac 80 znakov). Používa sa v názvoch exportovaných súborov, v knižnici projektov a v objednávke. Prázdny názov sa vráti na „Môj návrh“.

✦ Sprievodca návrhom

Otvorí sprievodcu so 7 otázkami (pozri Sprievodca návrhom). Na úzkej obrazovke je v menu Projekt.

Projekt → Začať z predlohy

Načíta hotové zadanie s meničmi: Regálová 2-pásmová, Regálová s radiátorom, Stĺpová 2-pásmová, Stĺpová 3-pásmová, Needle (1-pásmová TQWT s pevnými rozmermi a korekčnou sieťou) a Subwoofer. Predtým zruší väčšinu ručných nastavení (zámky konštrukcie, typ skrine, pevné rozmery, polohy meničov, výstuhy, ručnú výhybku, nahrané merania).

Projekt → Nový návrh

Po potvrdení vráti všetko na začiatok (predloha Regálová 2-pásmová). Ostanú len vlastné meniče, fotky meničov a voľba DPH. Neexportovaný návrh sa stratí.

Projekt → Exportovať projekt

Uloží súbor `.json` so všetkým, aj s meraniami, fotkami a plošným spojom. Je to najlepšia záloha návrhu.

Projekt → Importovať projekt

Načíta projekt Loudsmithu (najviac 8 MB). Ceny a sklad sa berú z aktuálneho katalógu, nie z dňa uloženia. Ak sa súbor nedá načítať, rozpracovaný návrh ostane bez zmeny.

Projekt → Zdieľať odkazom

Zbalí návrh (bez meraní a fotiek) do odkazu a skopíruje ho do schránky. Nič sa neukladá na server. Kto odkaz otvorí, dostane otázku, či nahradiť svoj návrh.

Projekt → Svetlý / Tmavý režim

Prepne farby. Na výpočty nemá vplyv.

Jazyk

Prepne texty do jedného z 11 jazykov. Výpočty sa nemenia.

Pás s výsledkami

Pod hlavičkou je na každej obrazovke súhrn aktuálneho návrhu. Prepočíta sa po každej zmene.

Konštrukcia

Zvolený typ skrine. Ak si ho nevybral sám, je to typ, ktorý návrhár odporučil podľa simulácie. Mení sa v kroku Konštrukcia.

Rozmery v × š × h

Vonkajšie rozmery skrine v mm. Pri samostatnej skrinke na výškový je výška súčtom oboch.

Objem

Čistý vnútorný objem po odpočítaní meničov, portu a podobne. Pri otvorenej ozvučnici „bez skrine“.

F3

Dolná hranica basu: frekvencia, kde basy klesnú o 3 dB pod priemernú úroveň. Platí vo voľnom priestore so zvoleným umiestnením. Klik („Basy v izbe →“) otvorí nástroj Miestnosť.

Odchýlka

Najväčšia odchýlka odozvy v osi od priemeru v pásme 100 Hz až 16 kHz (pri subwooferi 40 až 120 Hz). Čím menej, tým vyrovnanejší zvuk.

Citlivosť

Priemerná hlasitosť hotovej bedne pri 2,83 V v 1 m (300 až 3000 Hz), už s výhybkou.

Zmin

Najnižšia impedancia bedne. Pod 3,2 Ω môže niektorý zosilňovač trápiť.

Rozpočet

Odhad ceny za nastavený počet reproduktorov (predvolene pár): meniče, súčiastky výhybky, príslušenstvo, dosky, lepidlo, doprava a rezerva. Znak „+“ znamená, že niektorá cena chýba. Nastavuje sa v kroku Nákup a rozpočet.

Kontroly

Počet nesplnených (✕) a hraničných (▲) hi-fi kontrol. Klik otvorí Kontrolu a porovnanie.

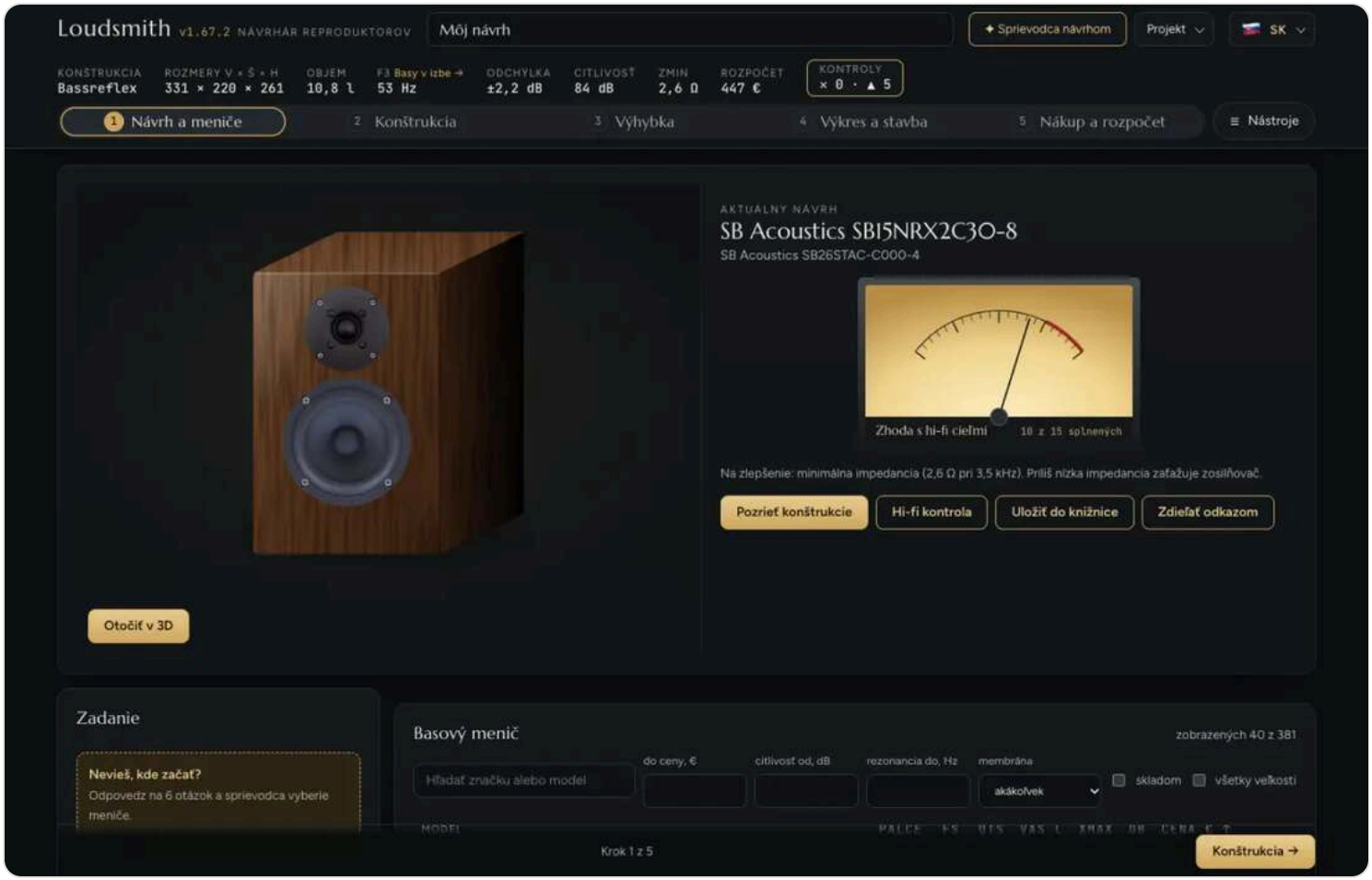
Kroky a menu Nástroje

V prvom riadku je päť krokov návrhu. Kroky pred aktuálnym majú fajku ✓, ktorá ukazuje len postup, nie overenie. Pod každou obrazovkou je lišta „← predchádzajúci krok · Krok X z 5 · ďalší krok →“. Niektoré kroky sú rozdelené na **podzáložky** (napríklad Schéma, Odozva, Merania…). Aplikácia si pamätá, ktorú si mal otvorenú naposledy.

Tlačidlo ≡ **Nástroje** otvára: Kontrola a porovnanie, Miestnosť, Simulácia zvuku, Knižnica projektov, Kalkulačky, Ekvalizér (DSP), Výpočet hornu a Článok a PDF. Každý nástroj má v tomto návode vlastnú kapitolu.

Krok 1: Návrh a meniče

Tu zadáš, aký reproduktor chceš, a vyberieš meniče. Hore je karta s náhľadom návrhu, vľavo karta **Zadanie** a vpravo karty na výber basového, stredového a výškového meniča.



Krok Návrh a meniče: náhľad návrhu, zadanie a výber meničov

Karta s náhľadom návrhu

Náhľad bedne

Obrázok skrine podľa rozmerov, povrchu a fotiek meničov. **Otočiť v 3D** načíta 3D model: ťahaním ho otáčaš, kolieskom alebo dvoma prstami približuješ, tlačidlá Spredu, Zboku, Zozadu a Zhora ho natočia.

Zhoda s hi-fi cieľmi

Ručičkový ukazovateľ: koľko kontrol je splnených (napríklad „14 z 17“). Pod ním je veta s najväčším problémom a radou, ako ho riešiť.

Pozrieť konštrukcie / Hi-fi kontrola

Skok do kroku Konštrukcia alebo do nástroja Kontrola a porovnanie.

Uložiť do knižnice

Uloží návrh (bez fotiek) do „Moje projekty“ v Knižnici projektov, v tomto prehliadači, najviac 60 projektov. Projekt s rovnakým názvom sa po otázke prepíše.

Zdieľať odkazom

To isté ako v menu Projekt.

Karta Zadanie

Typ reproduktora

Regálová, Stĺpová alebo Subwoofer. Určuje, aké veľké basáky sa ponúkajú, cieľ F3 v kontrolách (60 / 45 / 32 Hz), tvar skrine (stĺpová je vyššia a štíhlejšia) a ktoré konštrukcie sa počítajú (ML-TL len pri stĺpovej). **Zmena nastaví predvolený najväčší objem, cieľovú hlasitosť a výkon zosilňovača a zruší ručne zvolenú konštrukciu aj ručnú výhybku.** Subwoofer nemá výškový ani stredový menič ani pasívnu výhybku.

Počet pásiem

1-pásmová (širokopásmový menič), 2-pásmová alebo 3-pásmová. Určuje, aká výhybka sa navrhne, a ktoré karty meničov vidíš. Pri 1-pásmovej je výhybka len korekčný článok, pri 3-pásmovej pribudne stredový menič, ktorý sa vyberie automaticky. Zmena zruší ručnú výhybku a zvolenú konštrukciu.

Basáky v jednej bedni

1 až 4 rovnaké basáky. Návrhár ich počíta ako jeden väčší menič: viac basákov potrebuje väčší objem, dá viac hlasitosti a zmení impedanciu. Basáky sa na prednej doske ukladajú pod seba.

Zapojenie basákov

Len pri 2 a viac basákoch. **Paralelne**: impedancia klesne (2 × 8 Ω = 4 Ω) a citlivosť stúpne. **Sériovo**: impedancia stúpne a citlivosť ostane. Ovplyvní výhybku a kontrolu minimálnej impedancie.

Najväčší čistý objem

Horná hranica objemu, v ktorej návrhár hľadá skrine všetkých typov (regálová do 30 l, stĺpová do 120 l, subwoofer do 150 l). Väčší objem dovolí hlbší bas, ale väčšiu bedňu. Ovplyvní aj najväčšiu dĺžku portu a poradie najlepších meničov.

Priorita

Posuvník od „hlboký bas“ po „čo najmenšia bedňa“. Čím viac doprava, tým viac návrhár uprednostní menší objem pred nižším F3. Mení navrhnutý objem a ladenie všetkých konštrukcií, odporúčaný typ aj rozmery.

Cieľová hlasitosť, dB na 1 m

Ako nahlas chceš počúvať (80 až 125 dB). Podľa nej sa hodnotia kontroly Maximálna hlasitosť a Výkonová rezerva výškového meniča a navrhuje sa veľkosť portu.

Výkon zosilňovača, W

Obmedzuje maximálnu hlasitosť v simulácii (popri zdvihu meniča a rýchlosti vzduchu v porte). Ak je vo Výhybke zapnutá aktívna výhybka s modulom Hypex, použije sa výkon modulu a toto pole sa ignoruje.

Cieľová citlivosť bedne (0 = ľubovoľná)

Ak zadáš číslo, pribudne kontrola „Citlivosť bedne“ a pri hľadaní meničov sa uprednostnia tie, s ktorými bedňa dosiahne túto citlivosť. Od 90 dB sa cieľ minimálnej impedancie zvýši na 6 Ω, aby bedňa hrala aj s elektrónkovým zosilňovačom.

Umiestnenie

Voľne v miestnosti / asi 50 cm od steny / pri stene / v rohu alebo v regáli. Robí dve veci: do simulácie pridá zosilnenie basov od stien (0 až 5 dB) a nastaví, akú veľkú kompenzáciu ozvučnice (baffle step) navrhne výhybka (4,5 až 1 dB). Mení teda F3, odozvu aj hodnoty súčiastok výhybky.

Prísnejšie hi-end ciele

Mení len hodnotenie, nie návrh: cieľ F3 sa zníži na 85 % a cieľ vyrovnanosti odozvy z ±3 dB na ±2 dB.

Nájdi najlepšie meniče pre toto zadanie

Porovná basáky zo skladu: pre každý navrhne skriňu do najväčšieho objemu a zoradí ich podľa F3, vyrovnanosti, veľkosti a ceny. Výsledok je tabuľka „Najlepšie meniče pre zadanie“ (8 najlepších so skriňou, objemom, F3, odhadom citlivosti a cenou). Klik na riadok nastaví basák a prepočíta návrh. Typ skrine sa sám neprepne.

Zadať vlastný menič

Otvorí okno na vlastný menič (pozri nižšie).

> Zmena typu reproduktora alebo počtu pásiem vráti výhybku na automatický návrh. Ak si mal vo Výhybke ručne zadané hodnoty, exportuj si projekt predtým.

Výber basového, stredového a výškového meniča

Karta basového meniča (pri 1-pásmovej Širokopásmový, pri subwooferi Subwooferový) má tabuľku meničov z katalógu. Filtre menia len zoznam, nie návrh:

Hľadať značku alebo model

Hľadá v názve a ignoruje filter veľkosti, takže nájde aj iné veľkosti.

do ceny, € / citlivosť od, dB / rezonancia do, Hz

Obmedzia zoznam podľa ceny za kus, citlivosti a rezonančnej frekvencie Fs.

membrána

Papier, kov, plast alebo vlákno a kompozit. Meniče bez uvedeného materiálu sa skryjú.

skladom / všetky veľkosti

Len meniče na sklade. „Všetky veľkosti“ vypne výber podľa typu reproduktora.

Stĺpce tabuľky: **Palce**, **Fs** (rezonancia), **Qts**, **Vas** (ekvivalentný objem), **Xmax** (zdvih), **dB** (citlivosť), **Cena** a odkaz do obchodu. Klik na hlavičku stĺpca triedi. Pod názvom je rýchly odhad úlohy meniča a vhodného objemu uzavretej a bassreflexovej skrine. Štítok „▲ podozrivé údaje“ znamená, že si parametre v katalógu odporujú. **Klik na riadok** nastaví menič a prepočíta skriňu, výhybku, kontroly aj rozpočet. Ručne zadaná výhybka ostane, ale označí sa ako neaktuálna.

Riadky „▲ doplniť údaje“ sú meniče bez úplných parametrov. Klik otvorí okno, kde údaje doplníš.

Stredový menič (len pri 3-pásmovej) a **Výškový menič** sú zoradené podľa toho, ako sa hodia k zvolenému basáku: citlivosť (výškový má byť aspoň taký citlivý ako basák), najnižšie možné delenie, vlnovod, výkon, cena a sklad. Pri každom je zdôvodnenie. Filtre: hľadanie, citlivosť od, rezonancia do, pri výškovom **druh** (kalota, páskový či AMT, kompresný) a **s vlnovodom**, pri stredovom membrána. Klik vyberie menič a prepočíta výhybku.

Sprievodca návrhom

Sedem otázok: kde budú reproduktory hrať, koľko basu chceš, ako nahlas počúvaš, aký máš zosilňovač, aká veľká môže byť bedňa, kde bude stáť a aká náročná môže byť stavba. Otázky, ktoré tvoje odpovede vylučujú, sa preskočia. Po **Nájsť meniče** sprievodca načíta čistú predlohu, nastaví zadanie podľa odpovedí a sám spustí hľadanie najlepších meničov. Pozor: predošlé ručné nastavenia sa tým zrušia.

Vlastný menič

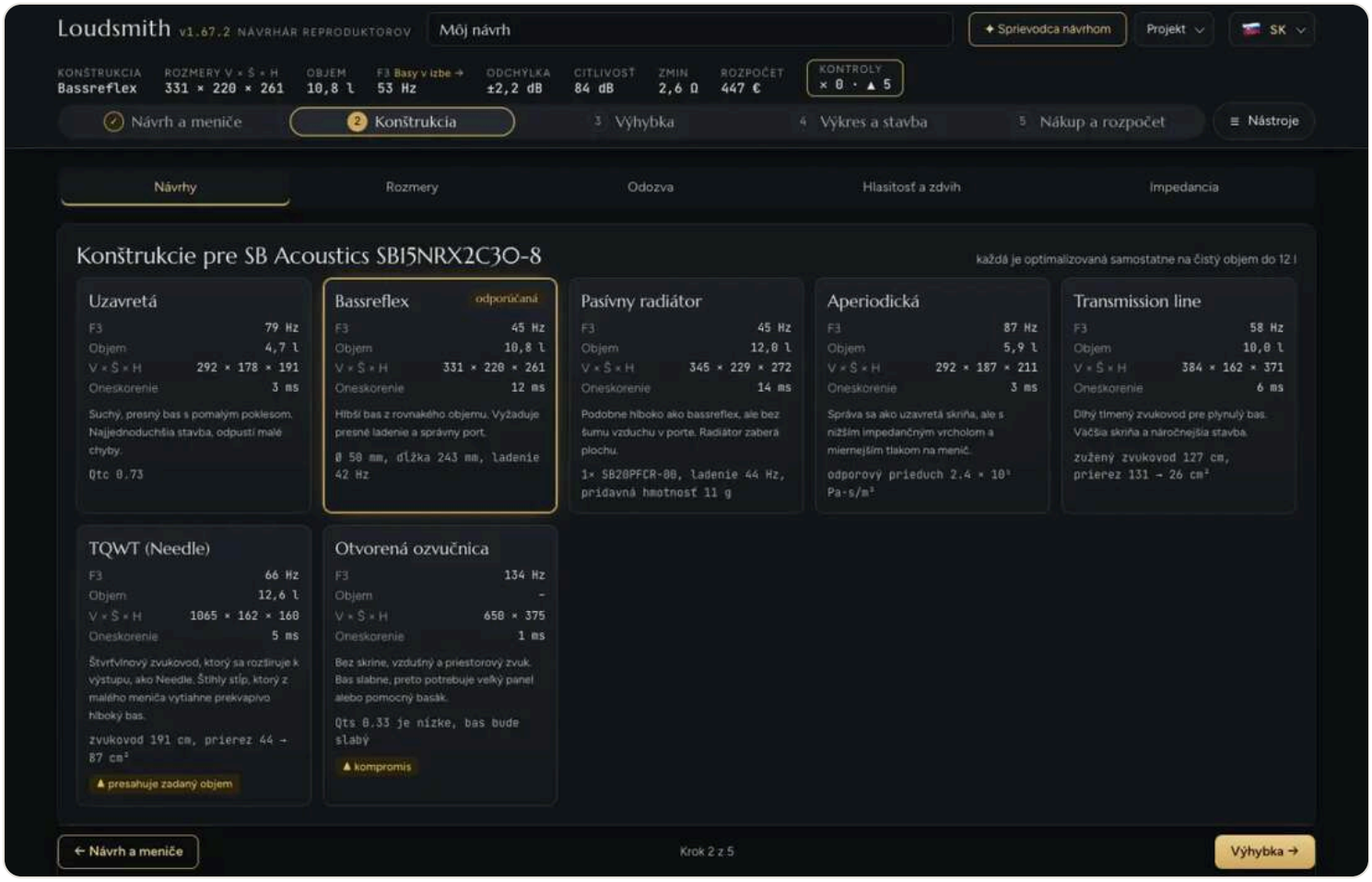
Ak menič nie je v katalógu, zadaj ho sám. Vyber typ (basový alebo širokopásmový, stredový, výškový, pasívny radiátor). Do poľa **Vložiť text z katalógového listu** môžeš vložiť text z datasheetu alebo obchodu. **Vyplniť z textu** nájde parametre a prepočíta jednotky, nájdené polia sa zvýraznia. Povinné sú označené hviezdičkou: pri basovom Fs, Qms, Qes, Vas, Re a Sd, pri výškovom Fs, Re, impedancia a citlivosť, pri radiátore Fs, Mms alebo Cms, Sd a Xmax. **Pridať a použiť** menič uloží do projektu a hneď použije. Chýbajúce údaje návrhár odhadne a v kontrolách upozorní na „Úplnosť údajov meniča“. Vlastné meniče ostanú aj po „Nový návrh“ a idú do exportu projektu.

Krok 2: Konštrukcia

Tu vyberieš typ skrine, nastavíš jej objem, port alebo radiátor a môžeš zadať vonkajšie rozmery. Krok má podzáložky **Návrhy**, **Rozmery**, **Odozva**, **Hlasitosť a zdvih** a **Impedancia**. Materiál dosiek, hrúbky, povrch a výstuhy sú až v kroku Výkres a stavba.

> Ručné nastavenia skrine sa pamätajú zvlášť pre každý typ, takže pri prepínaní typov sa nestratia. Zmena basáka, typu reproduktora alebo počtu pásiem v kroku 1 ich však vymaže.

Návrhy: typy skríň



Podzáložka Návrhy: dlaždice typov skríň a nastavenie zvoleného typu

Karta **Konštrukcie pre …** má dlaždicu pre každý typ skrine, ktorý sa dá pre zvolený basák navrhnúť: Uzavretá, Bassreflex, Pasívny radiátor, Aperiodická, Transmission line, TQWT (Needle), ML-TL a Otvorená ozvučnica. Každý typ je optimalizovaný samostatne na objem do najväčšieho objemu z kroku 1. **Pasívny radiátor** sa ukáže len vtedy, keď katalóg má vhodný radiátor na sklade. **ML-TL** sa ukáže len pri stĺpovej bedni.

Klik na dlaždicu

Zvolí typ skrine. Zmení všetko ďalej: rozmery, grafy, automatickú výhybku, výkres, zoznam dielov, nákup (port, radiátor) aj kontroly.

Údaje na dlaždici

F3 (dolná hranica basu samotného basáka v skrini), **objem**, **rozmery** v × š × h a **oneskorenie** basu v ms. Nižšie F3 znamená hlbší bas, nižšie oneskorenie „rýchlejší“ bas. Pod tým je krátky opis typu a technická poznámka, napríklad Qtc, rozmery portu, ladenie alebo dĺžka zvukovodu.

Štítok „odporúčaná“

Typ s najlepším skóre: odmeňuje nízke F3 a trestá prevýšenie, prepady, veľké oneskorenie a veľký objem, podľa priority z kroku 1.

Štítok „▲ presahuje zadaný objem“

Skriňa vyšla o viac ako 3 % väčšia než najväčší objem.

Štítok „▲ kompromis“

Typ nesplnil vlastné kritérium, napríklad uzavretá má Qtc nad 1,0, port sa nezmestí alebo vzduch v ňom prúdi rýchlejšie ako 17 m/s, alebo basák má na otvorenú ozvučnicu príliš nízke Qts.

Poznámka o porte na dlaždici je z prvého návrhu. Keď sa port prispôsobí skutočnej hĺbke skrine, v nastavení typu môže mať iný priemer. Platí údaj v nastavení.

Nastavenie zvoleného typu

Pod dlaždicami je karta s názvom zvoleného typu. Štítok **automaticky** znamená, že hodnoty určil návrhár. Po prvej ručnej zmene sa objaví tlačidlo **Automaticky**, ktoré vráti všetky hodnoty typu na návrh. **Pozor:** po prvej ručnej zmene sa pri bassreflexe, radiátore a ML-TL zafixujú aj objem a port alebo radiátor. Zmena najväčšieho objemu v kroku 1 ich potom už neposunie, kým nestlačíš Automaticky.

Čistý objem

Vnútorný vzduch bez dosiek, výstuh a meničov. Mení rozmery skrine, celý bas (F3, odozvu, impedanciu, zdvih, maximálnu hlasitosť), pri bassreflexe dĺžku portu a pri radiátore prídavnú hmotnosť. Nie je pri Transmission line, TQWT a otvorenej ozvučnici.

Tlmenie skrine

Od „Bez tlmenia“ po „Celá skriňa vyplnená hustou penou“. Tlmiaci materiál akusticky zväčší skriňu o 0 až 35 %. Pri uzavretej a aperiodickej tým klesne Qtc aj F3. Pri bassreflexe s automatickou dĺžkou portu ladenie ostane a skráti sa port, ladenie klesne len pri ručne zadanej dĺžke portu. Pri radiátore sa prepočíta prídavná hmotnosť. V nákupnom zozname je tlmiaci materiál vždy jedna rovnaká položka.

Uzavretá: ukazuje Qtc. Pre čistý bas je ideál 0,6 až 0,8.

Bassreflex:

Naladenie (25 až 100 Hz)

Rezonancia skrine s portom. Nižšie ladenie dá hlbší bas, ale dlhší port a väčší zdvih pod ladením. Ak zadáš dĺžku portu, ladenie sa vypočíta z nej a posuvník sa ignoruje.

Priemer portu, mm a Počet portov

Väčšia plocha portu znamená menšiu rýchlosť vzduchu, teda menej šumu a vyššiu maximálnu hlasitosť, ale dlhší port. Ovplyvní, či sa port zmestí, a výber portu z obchodu.

Konce portu

Rovná trubica alebo rozšírené konce. Port s rozšírenými koncami vyjde na rovnaké ladenie kratší.

Tvar portu

Rovný alebo s kolenom 90°. Mení výkres, kontrolu miesta pre ústie a výber portu v obchode. Akustický výpočet sa nemení.

Otvor pre port, mm (0 = podľa priemeru)

Len priemer otvoru na výkrese. Výpočet nemení.

Dĺžka portu, mm (0 = podľa ladenia)

Keď zadáš dĺžku, je pevná a ladenie sa vypočíta z nej.

Pod portom je dĺžka trubice, ladenie a vlastná rezonancia portu, ktorá má byť ďaleko od deliacej frekvencie (kontrola „Rezonancia portu“). Ak obchod taký port nepredáva, aplikácia napíše, aký najbližší predáva a aké ladenie s ním vyjde.

Pasívny radiátor: Naladenie prepočíta prídavnú hmotnosť (závažie) radiátora. **Radiátor** vyberie model z katalógu, ktorý mení simuláciu, limit hlasitosti, výkres a cenu. **Počet radiátorov** je 1 alebo 2 (dva sa dávajú na bočnice). Pod výberom je prídavná hmotnosť na každý radiátor. Radiátor má premiestniť aspoň 1,5-krát viac vzduchu ako basák (kontrola „Objemový posuv radiátora“).

Aperiodická: len objem a tlmenie. Odpor prieduchu volí návrhár.

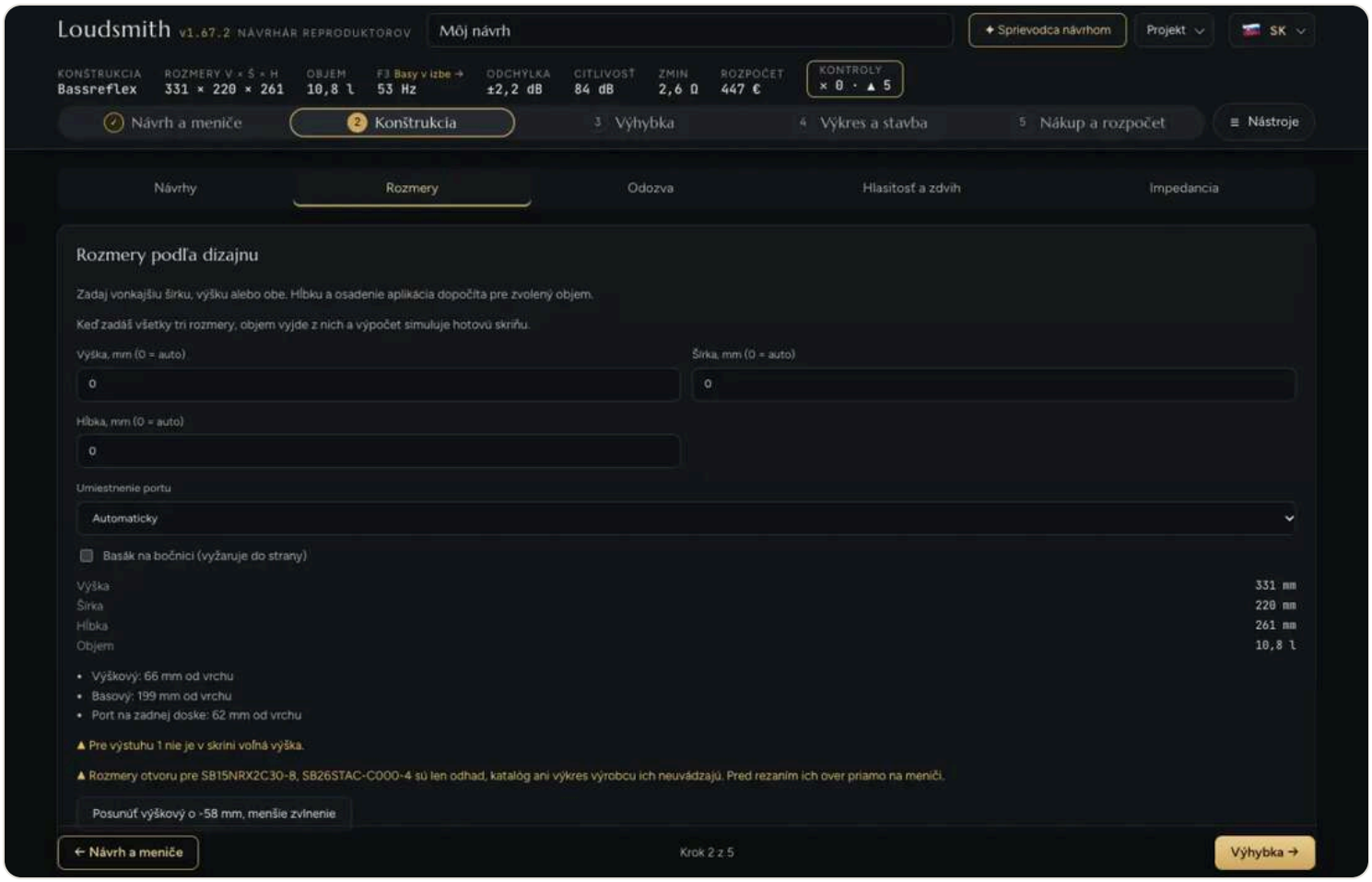
ML-TL (len stĺpová): objem (mení prierez zvukovodu), priemer, počet a dĺžka portu a **Tlmenie** zvukovodu (viac znamená hladší bas, menej výraznejšie rezonancie). Dĺžka zvukovodu je vnútorná výška skrine, takže ju meníš výškou skrine.

Transmission line: Dĺžka zvukovodu (hlavný parameter ladenia), **Prierez na uzavretom konci**, **Zúženie** (1 = rovný zvukovod), **Poloha meniča od uzavretého konca** a **Tlmenie**. Objem sa vypočíta z dĺžky a prierezu.

TQWT (Needle): dĺžka zvukovodu, prierezy na uzavretom konci a na konci, poloha meniča, plocha výstupu a tlmenie. Pod nimi je vlastné ladenie a objem. Tlačidlo **Geometria Needle ADW** nahrá rozmery zvukovodu podľa predlohy Needle a zároveň nastaví dosky a vonkajšie rozmery 160 × 950 × 196 mm, takže zmení aj výkres.

Otvorená ozvučnica: Dráha okolo panelu (0,15 až 1 m). Podľa nej sa určí veľkosť panelu, ak nie sú zadané rozmery. Dlhšia dráha znamená viac basu. Ak zadáš šírku aj výšku, posuvník prakticky nič nemení.

Rozmery



Podzáložka Rozmery: pevné rozmery, poloha portu a polohy meničov

Karta **Rozmery podľa dizajnu**. Zadaj vonkajšiu výšku, šírku alebo obe a hĺbku aplikácia dopočíta pre zvolený objem. Tie isté polia sú aj v kroku Výkres a stavba.

Výška, Šírka, Hĺbka, mm (0 = auto)

Pevný rozmer sa zachová, voľné sa dopočítajú. Keď zadáš všetky tri, objem vyjde z nich a výpočet simuluje skutočnú skriňu. Pri bassreflexe sa potom prepočíta port, pri radiátore závažie. Ak sa objem nedá dodržať, napríklad pre minimálnu hĺbku meniča, aplikácia to napíše. Pri ML-TL výška určuje dĺžku zvukovodu, pri TQWT sa z výšky odvodí dĺžka zvukovodu. Hĺbka sa nezadáva pri otvorenej ozvučnici, TQWT a Transmission line.

Umiestnenie portu

Bassreflex a ML-TL: Automaticky, zadná doska, predná doska, alebo bočnice (po jednom porte na každej strane). Automaticky dá port dopredu pri ML-TL a pri bedni pri stene alebo v rohu, inak dozadu. Ak sa port nezmestí, presunie sa dozadu s upozornením. Mení výkres, nie zvuk.

Basák na bočnici (vyžaruje do strany)

Basák pôjde na pravú bočnicu, skriňa vyjde užšia a hlbšia. Simulácia ho počíta ako vyžarujúci do strany. Aplikácia skontroluje, či sa zmestí a či magnet nenarazí do protiľahlej steny.

Umiestnenie radiátora

Automaticky, zadná doska alebo bočná stena. Mení len výkres.

Pod poliami je súhrn rozmerov (zámok 🔒 znamená rozmer zadaný ručne), zoznam polôh meničov a portu v mm od vrchu skrine a upozornenia rozloženia: ✕ znamená chybu (niečo sa nezmestí), ▲ upozornenie. Ak by posun výškového meniča mimo stred citeľne vyhladil odozvu, objaví sa tlačidlo **Posunúť výškový o X mm**. V páre treba bedne zrkadliť.

Odozva, Hlasitosť a zdvih, Impedancia



Podzáložka Odozva: frekvenčná odozva v osi a skupinové oneskorenie

Frekvenčná odozva v osi

Hlasitosť v dB pri 2,83 V v 1 m od 20 Hz do 20 kHz. Krivka **Celkom** je celá bedňa, ďalej basák, stred a výškový s výhybkou. Zvislá čiara je deliaca frekvencia. Svetlý pás je tolerancia ±3 dB (pri prísnych cieľoch ±2 dB). Čím viac je krivka Celkom v páse, tým vyrovnanejšia bedňa. Kde krivka vľavo klesá, tam končí bas. Zahŕňa skriňu, výhybku, difrakciu ozvučnice a vplyv umiestnenia.

Skupinové oneskorenie

O koľko „mešká“ bas za vyššími tónmi (15 až 500 Hz). Do 20 ms je dobré, nad 30 ms je bas citeľne pomalší. Bassreflex, radiátor a zvukovody majú viac než uzavretá.



Podzáložka Hlasitosť a zdvih

Maximálna hlasitosť

Najvyššia hlasitosť v 1 m pre každú frekvenciu (20 až 500 Hz). Je to najnižší z limitov: zosilňovač, výkon basáka, zdvih Xmax, rýchlosť vzduchu v porte (17 m/s) a zdvih radiátora. Ktorý limit platí, napíše kontrola „Maximálna hlasitosť“.

Zdvih pri 2,83 V

Výchylka membrány basáka v mm pri 2,83 V. Os ide do 1,5-násobku Xmax. Ak sa krivka už pri tomto napätí blíži k Xmax, bedňa veľa nevydrží. Pri bassreflexe a radiátore je pri ladení minimum a pod ladením prudký nárast.



Podzáložka Impedancia

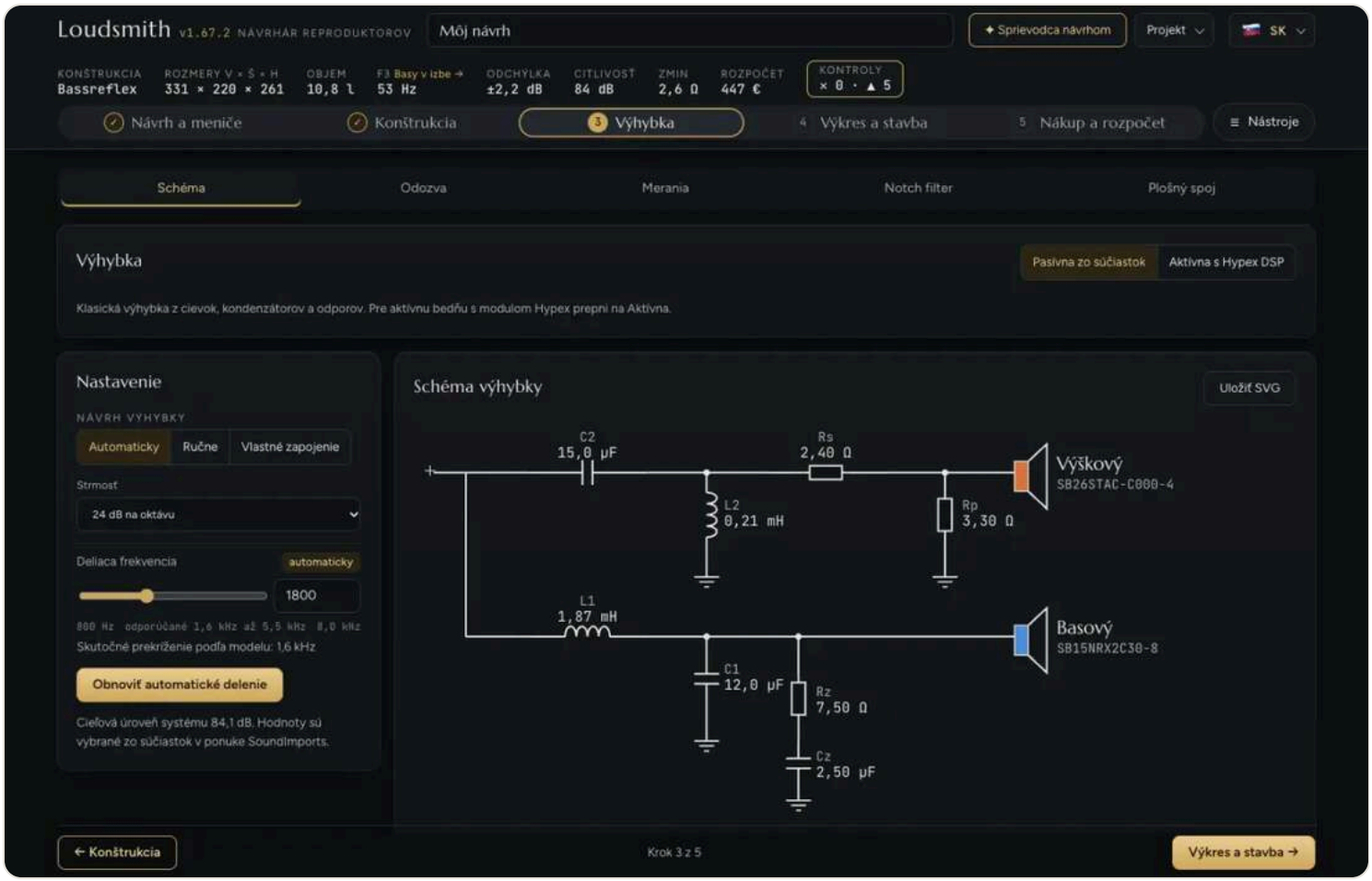
Impedancia celej bedne s výhybkou. Uzavretá má jeden vrchol, bassreflex a radiátor dva vrcholy so sedlom pri ladení, zvukovody viac vrcholov. Najnižšia hodnota sa hodnotí v kontrole „Minimálna impedancia“.

Krok 3: Výhybka

Výhybka rozdelí signál medzi meniče a vyrovná ich hlasitosť. Aplikácia ju navrhne sama zo súčiastok, ktoré naozaj predáva obchod, alebo ju upravíš ručne. Pri subwooferi pasívna výhybka nie je, delenie rieši aktívny zosilňovač. Pri širokopásmovom meniči je namiesto výhybky **korekcia**: sieť R, L, C, ktorá dorovná pokles basov od šírky prednej dosky (baffle step).

Navrchu je vždy karta **Výhybka** s prepínačom **Pasívna zo súčiastok / Aktívna s Hypex DSP** a karta **Nastavenie**. Ostatné karty sú v podzáložkách **Schéma**, **Odozva**, **Merania**, **Notch filter** a **Plošný spoj**.

Nastavenie výhybky



Podzáložka Schéma: nastavenie, schéma výhybky a hodnoty súčiastok

Návrh výhybky: Automaticky

Aplikácia pri každej zmene (meniče, skriňa, umiestnenie, strmosť, frekvencia) navrhne výhybku znova. Hodnoty hľadá optimalizáciou na modeli a potom ich prichytí na hodnoty, ktoré predáva SoundImports, a ešte jemne doladí.

Návrh výhybky: Ručne

Automatika je vypnutá a hodnoty ostanú, aj keď zmeníš menič alebo skriňu. Meníš ich v tabuľke Hodnoty súčiastok, hodnota 0 súčiastku odstráni. Ak sa medzitým zmenili meniče, skriňa alebo umiestnenie, aplikácia upozorní, že hodnoty nie sú prepočítané. **Prepísanie hodnoty v tabuľke v režime Automaticky prepne výhybku na Ručne.** Pri návrate na Automaticky sa ručné hodnoty odložia a tlačidlo **Vrátiť moje ručné hodnoty** ich vráti.

Návrh výhybky: Vlastné zapojenie

Voľný editor, v ktorom poskladáš akékoľvek zapojenie (pozri Vlastné zapojenie). Pri prvom prepnutí sa predvyplní aktuálna výhybka, takže odozva ostane rovnaká.

Strmosť

Len v režime Automaticky: 6, 12, 18 alebo 24 dB na oktávu, prípadne s prepólovaným výškovým alebo stredovým meničom. Strmšia výhybka má viac súčiastok, ale meniče sa menej prekrývajú a výškový dostane menej basov. Pri 6 dB sa meniče dlho prekrývajú, preto potrebujú rezervu a meranie. Strmosť určuje aj najnižšiu bezpečnú deliacu frekvenciu výškového.

Deliaca frekvencia (pri 3-pásmovej Dolné a Horné delenie)

Posuvník a číslo v Hz. Štítok „automaticky“ znamená, že frekvenciu vyberá aplikácia: skúša niekoľko frekvencií, ktoré výškový zvládne a basák ešte hrá, a vyberie najlepšiu so zohľadnením smerovania basáka. Pod posuvníkom je **odporúčaný rozsah** (dolná hranica podľa rezonancie výškového a strmosti, horná podľa toho, kam basák ešte dobre hrá) a **skutočné prekríženie podľa modelu**. Pod odporúčanou hranicou hrozí preťaženie výškového, nad ňou basák smeruje alebo láme membránu. Pri 3-pásmovej majú byť delenia aspoň 2,5-krát od seba. Dolné delenie mení aj veľkosť stredovej komory v skrini. Tlačidlo **Automaticky** vráti výber frekvencie aplikácii a **Obnoviť automatické delenie** spraví úplne nový návrh.

Prepólovaný výškový / stredový menič

V režimoch Ručne a Vlastné zapojenie. Otočí polaritu meniča v simulácii, na schéme aj na plošnom spoji (plus z výhybky ide na mínus meniča).

Cieľová úroveň systému

Hlasitosť, na ktorú výhybka zrovná všetky meniče: najtichší menič mínus korekcia baffle stepu.

Schéma a hodnoty súčiastok

Schéma výhybky kreslí každú vetvu (výškový, stredový, basový) zľava od vstupu po menič. Sériové súčiastky sú na čiare, súčiastky k zemi visia pod ňou. **Uložiť SVG** uloží schému na tlač.

Hodnoty súčiastok je tabuľka s poliami. Ku každej hodnote je odkaz na konkrétnu súčiastku v obchode a cena. „▲ najbližšie X“ znamená, že najbližšia predávaná hodnota sa líši o viac ako 3 %. Súčiastky:

Výškový: C2, L2, C3, Rs sériový, Rp paralelný

C2 a C3 sú sériové kondenzátory a L2 cievka paralelne k meniču. Rs s Rp tvoria útlmový článok (L-pad), ktorý stíši príliš citlivý výškový.

Stredový: Cm1, Lm1, Cm3, Lm2, Cm2, Lm3, Rms, Rmp

Horná a dolná priepusť stredového meniča a jeho útlmový článok.

Basový: L1, C1, L3, Rz, Cz, Wr, Wl, Wc

L1 je hlavná cievka basáka. Rz a Cz tvoria Zobelov člen, ktorý vyrovná rastúcu impedanciu basáka. Wr, Wl a Wc je obvod, ktorý potlačí impedančný vrchol basáka.

Notch R, L, C

V režime Ručne pre každú vetvu, ak nie je zapnutý v karte Notch filter.

Korekcia (širokopásmový): Odpor, Cievka a Kondenzátor paralelne

Sieť, ktorá dorovná baffle step.

V automatickom režime sa ukážu len použité súčiastky. Pri 24 dB stačia dve súčiastky na vetvu, tretia (C3, L3…) je len pri 18 dB. Odpor drôtu cievok (Rdc) sa doplní podľa cievky z katalógu. Hodnoty idú do simulácie, schémy, plošného spoja aj nákupného zoznamu.

Vlastné zapojenie

Zapojenie sa číta zhora nadol, od vstupu výhybky k meniču. Každá vetva má stupne:

+ V sérii / + Paralelne k meniču

Pridá stupeň do série alebo k zemi. Výber „Zapojenie“ ho neskôr prepne, šípky ↑ ↓ ho posunú bližšie k vstupu alebo k meniču, × ho zmaže.

Typ súčiastky R / L / C a hodnota

Zmena typu nastaví štartovaciu hodnotu (4 Ω, 1 mH, 10 µF). Hodnota 0 sa nepočíta.

Rdc

Odpor drôtu cievky. Prázdne pole znamená odhad podľa katalógovej cievky.

+ za sebou / + paralelná vetva

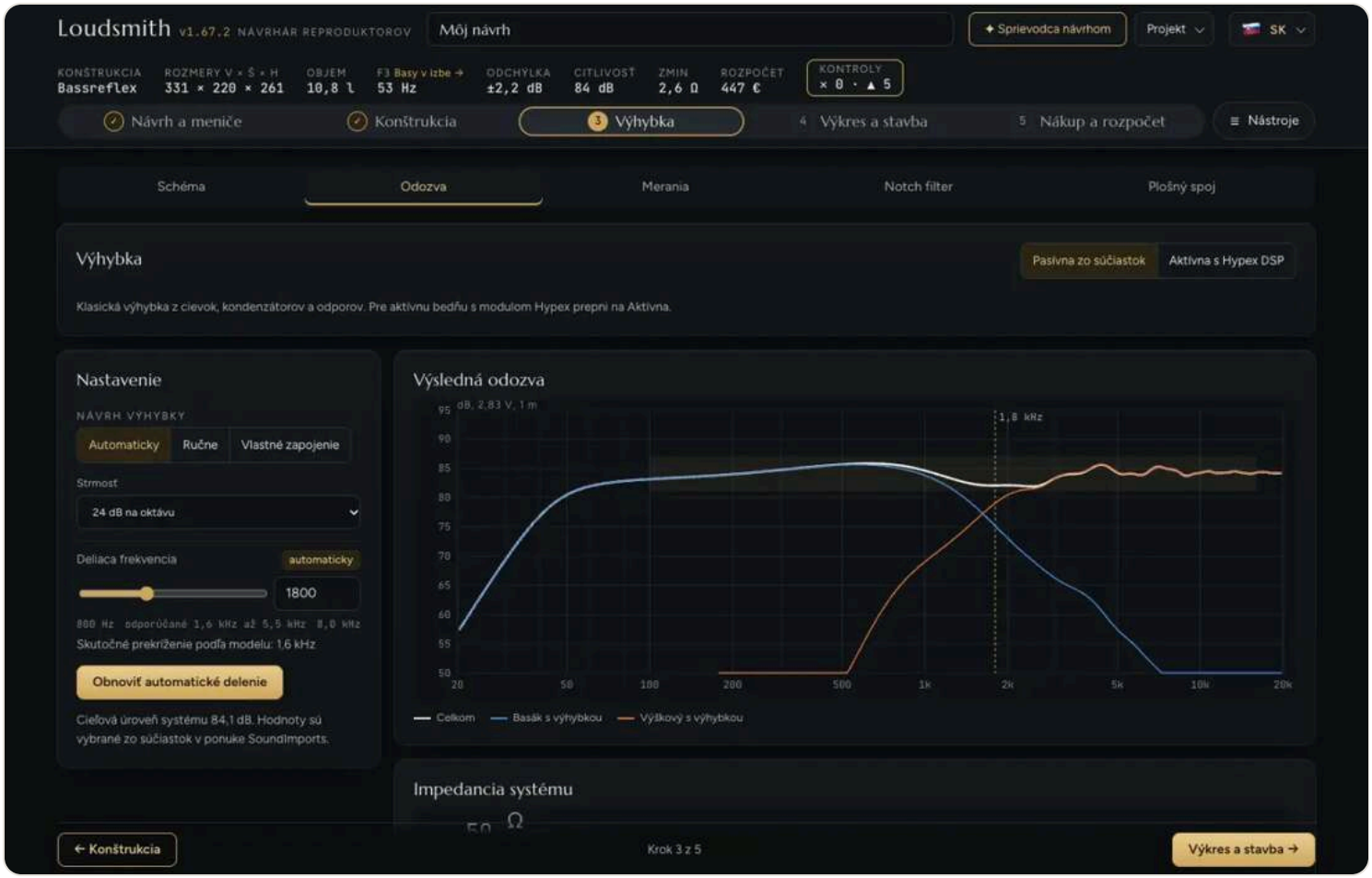
Pridá súčiastku do série v tom istom stupni alebo paralelnú vetvu.

Vymazať zapojenie

Vyprázdni všetky vetvy.

Mená súčiastok (R1, L1, C1…) sa číslujú samy. Simulácia, schéma, plošný spoj aj nákup sa počítajú priamo z tohto zapojenia. Notch filter sa v tomto režime nepoužíva.

Odozva a impedancia



Podzáložka Odozva: výsledná odozva a impedancia systému

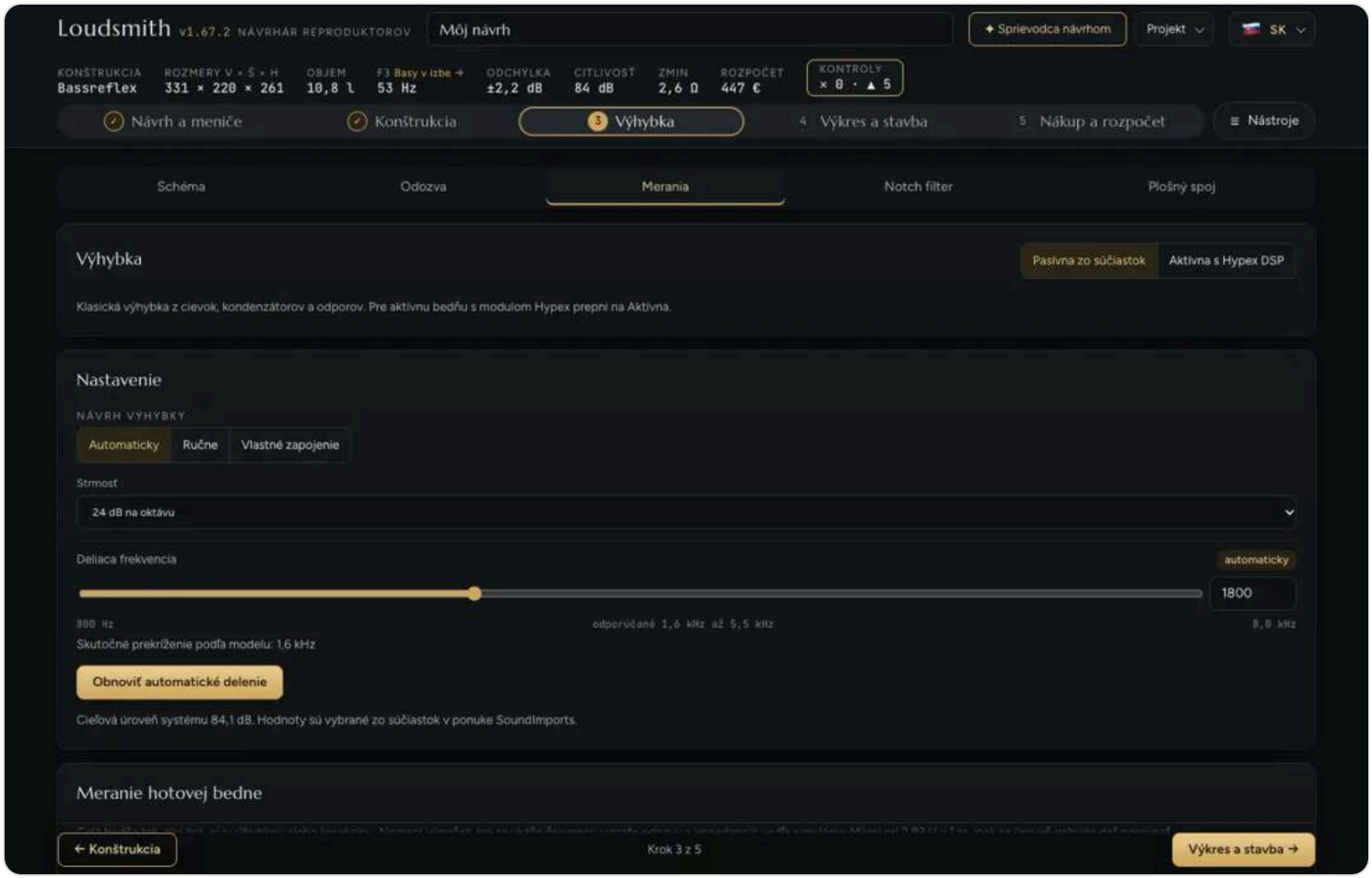
Výsledná odozva

Odozva v osi s výhybkou, prednou doskou a umiestnením, pri 2,83 V v 1 m. Krivka **Celkom** je celá bedňa, ďalej sú vetvy jednotlivých meničov. Sivý pás je tolerancia ±3 dB, zvislé značky sú deliace frekvencie. Krivka Celkom má ostať v páse. Prepad pri delení znamená zlú polaritu alebo fázu. S nahratými meraniami vidíš **Simuláciu bez merania** a **S nahratým meraním**, s meraním celej bedne aj červenú krivku **Meranie bedne**.

Impedancia systému

Impedancia celej bedne so značkou minima. Minimum nemá klesnúť pod približne 0,8-násobok menovitej impedancie (najviac 3,2 Ω), pre elektrónkový zosilňovač aspoň 6 Ω.

Merania



Podzáložka Merania: merania meničov a hotovej bedne

Merania meničov: Basák, Stred, Výškový, FRD a ZMA

Nahraj frekvenčnú charakteristiku (FRD) a impedanciu (ZMA) meniča, ideálne meranú priamo v bedni. Meranie nahradí model v návrhu výhybky, v grafoch aj v kontrolách. Súbor je text s riadkami „frekvencia hodnota [fáza]“ a musí mať aspoň 8 riadkov. Ak FRD nemá fázu, dopočíta sa minimálna fáza. Súbory zostávajú v tvojom zariadení a idú do exportu projektu, nie do odkazu.

FRD a ZMA basáka sú mimo skrine

Zapni, ak je meranie basáka z datasheetu alebo mimo bedne. Bas pod 150 Hz potom počíta model so skriňou a nad 400 Hz nahratá krivka.

Meranie hotovej bedne: Celá bedňa, FRD a ZMA

Celá bedňa tak, ako hrá, aj s výhybkou. Nemení výpočet: ukáže sa červenou vedľa simulácie a vyhodnotí ju karta Meranie vs. návrh. Meraj v osi výškového meniča v 1 m.

Meranie vs. návrh

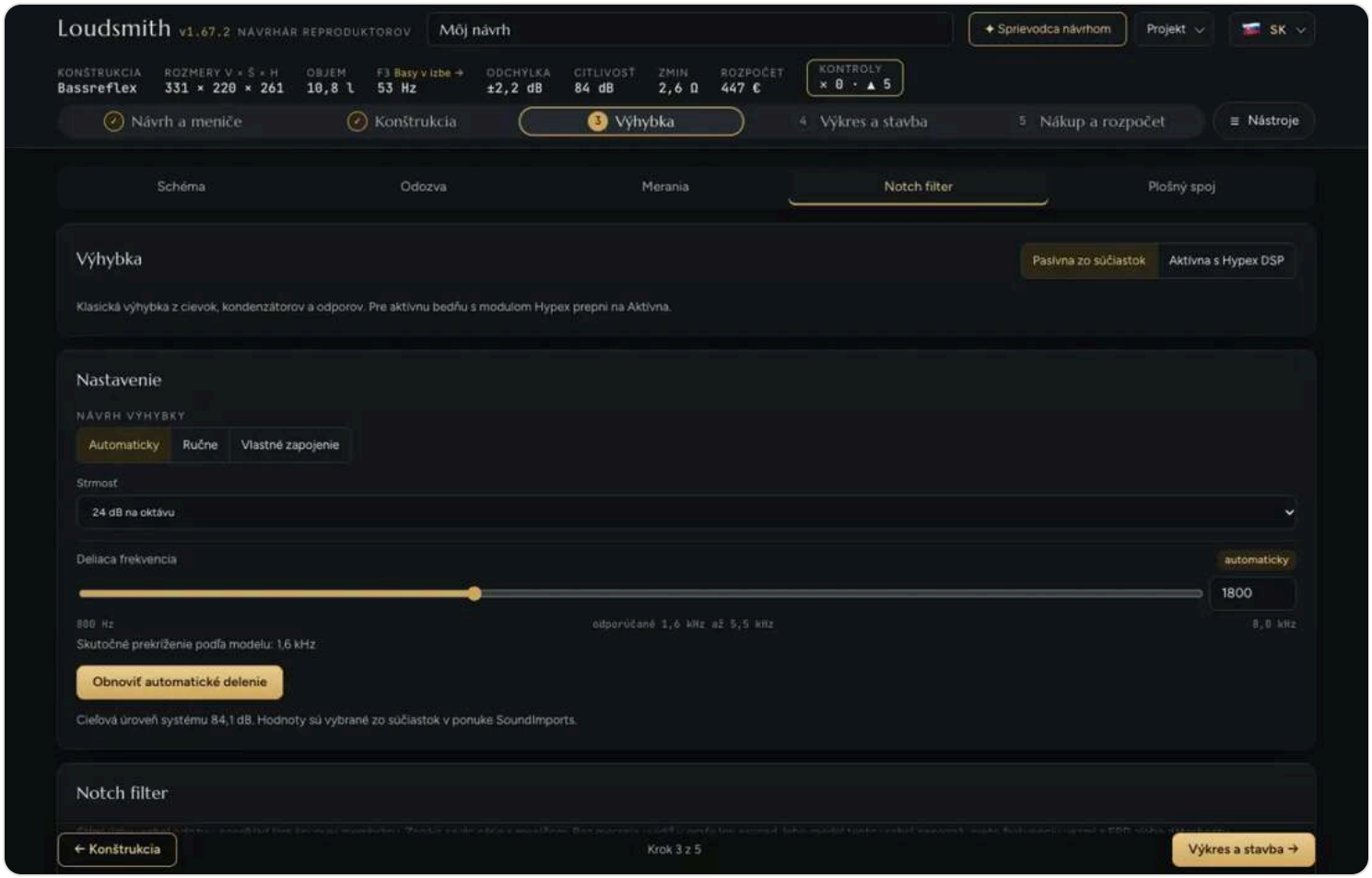
Porovná nameranú bedňu s návrhom, z ktorého je postavená, a navrhne opravy: nový L-článok, keď výšky hrajú hlasnejšie alebo tichšie, prepólovanie pri prepade okolo delenia, notch na úzku špičku a dĺžku portu, keď ZMA ukáže iné ladenie. Porovnáva sa relatívne, takže nekalibrovaný mikrofón nevadí. Tlačidlo pri oprave ju zapíše do výhybky (prepne ju na ručné hodnoty) a vypíše, čo sa zmenilo v nákupnom zozname a na plošnom spoji. **Vrátiť pred opravu** zmenu zruší. Po zmene graf ukazuje **Odhad po zmenách**: meranie plus to, čo zmena robí v modeli. Keď bedňu prerobíš a zmeriaš znova, nahraj nové meranie alebo stlač **Bedňu som prerobil a zmeral znova**. FRD sa hodnotí od 300 Hz, basy z ZMA. Najpresnejšie opravy dajú merania meničov v bedni.

Odstrániť merania

Vráti návrh k modelu.

> Ako zmerať menič a bedňu mikrofónom priamo v prehliadači, ukazuje nástroj Meranie reproduktora na našom webe.

Notch filter



Podzáložka Notch filter

Notch stlmí úzky vrchol odozvy, napríklad lom kovovej membrány. Zapája sa do série s meničom. Model tento vrchol nepozná, preto frekvenciu vezmi z merania (FRD) alebo z datasheetu. Pre každú vetvu (basový, stredový, výškový):

Zaškrtávacie pole

Zapne notch pre túto vetvu.

Frekvencia, Hz

Stred vrcholu, ktorý chceš stlmiť.

Hĺbka, dB

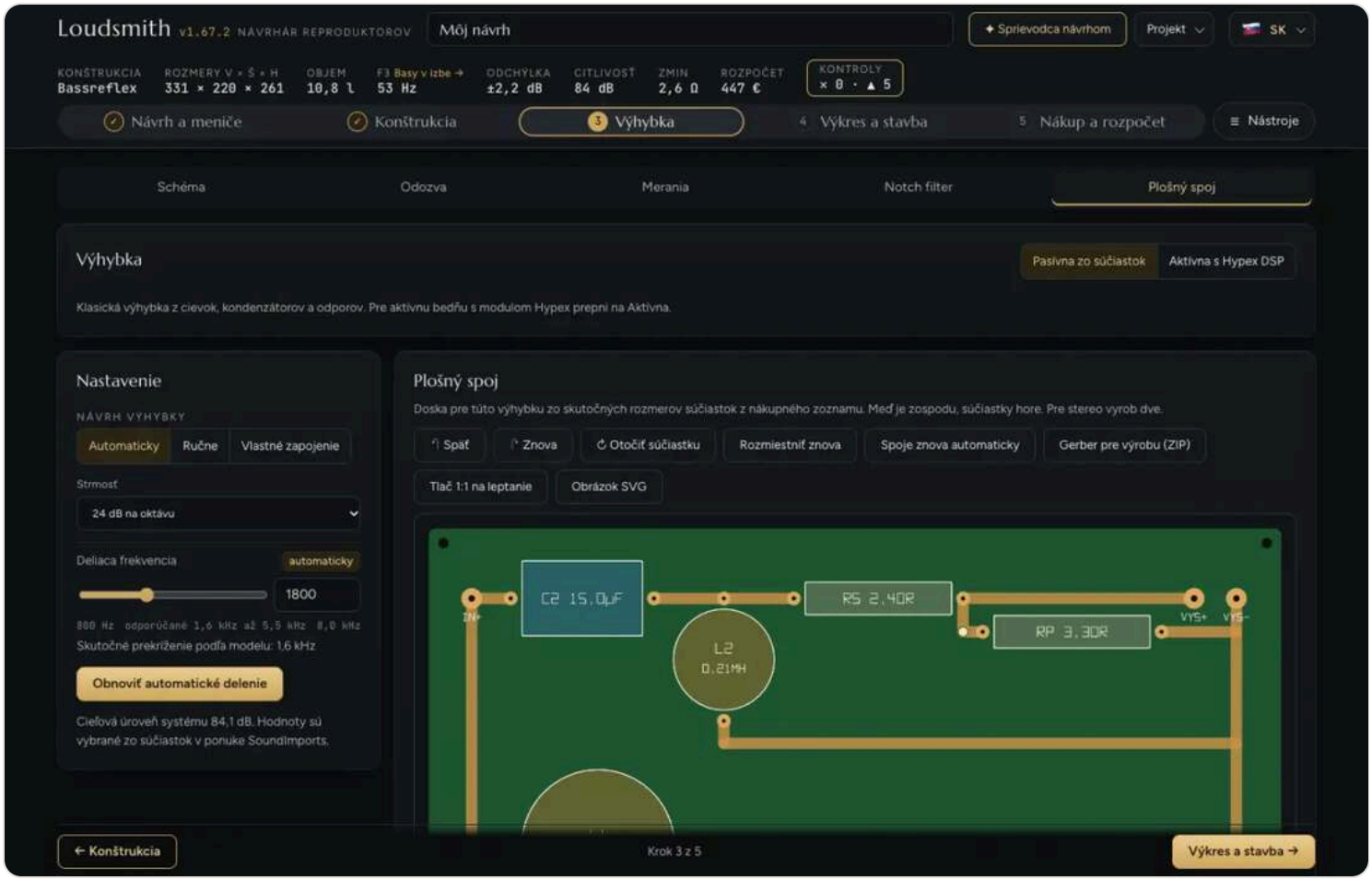
O koľko ho stlmí (0,5 až 20 dB).

Šírka, Q

Vyššie Q znamená užší notch.

Z týchto údajov a impedancie meniča aplikácia vypočíta R, L a C (paralelne, v sérii s meničom) a vyberie predávané hodnoty. Ak s nimi vyjde notch inde, upozorní. Súčiastky idú do schémy, simulácie, plošného spoja aj nákupu. Automatická výhybka sa navrhne bez notchu a notch sa pridá až potom.

Plošný spoj



Podzáložka Plošný spoj: editor dosky výhybky

Editor navrhne jednostrannú dosku plošných spojov (DPS) pre túto výhybku so skutočnými rozmermi súčiastok z nákupného zoznamu. Súčiastky sú hore, meď zospodu. Pre stereo vyrob dve dosky. Funguje aj pre vlastné zapojenie. Všetky úpravy sa ukladajú do projektu.

Ako je doska poskladaná: pre každý menič jeden „rebrík“. Vstup vedie po ľavom okraji, sériové súčiastky ležia na čiare vetvy a súčiastky k zemi visia pod ňou. Každá vetva má vlastný zemný pás a pásy sa stretnú vpravo pri svorkách meničov. Spoj je štandardne 3,5 mm široký a medzery sú aspoň 1 mm. V rohoch sú montážne diery Ø 3,2 mm. Vzduchové cievky blízko seba by sa navzájom ovplyvňovali, preto sa menšia z dvojice sama postaví na hranu.

↶ Späť / ↷ Znova

Vráti alebo zopakuje krok, až 100 krokov, kým je stránka otvorená. Klávesy Ctrl+Z a Ctrl+Shift+Z.

↻ Otočiť súčiastku

Otočí vybranú súčiastku o 90°. To isté urobí dvojklik na súčiastku alebo kláves R.

Rozmiestniť znova

Zruší všetky posuny, otočenia a ručné spoje. Vlastné rozmery súčiastok ostanú.

Spoje znova automaticky

Zruší len ručne vedené spoje a prepojky.

Gerber pre výrobu (ZIP)

Súbory pre výrobcu dosiek: meď, maska, potlač, obrys a vŕtanie. ZIP stačí nahrať do objednávky u výrobcu DPS.

Tlač 1:1 na leptanie

Čierna meď na bielom v skutočnej veľkosti. Tlač na 100 % bez prispôsobenia stránke a skontroluj rozmer pravítkom. Netlač zrkadlovo, pri nažehlení tonera na meď sa obrazec otočí správne sám. Texty v medi (svorky, súčiastky) sú na výtlačku zrkadlovo, zo strany medi sa čítajú správne. Biele bodky sú stredy dier. Na iPade a iPhone sa namiesto tlače stiahne PDF, vytlač ho cez Zdieľať → Tlačiť.

Obrázok SVG

Náhľad dosky v skutočných milimetroch.

Práca myšou: ťahaním posúvaš súčiastky aj svorky (krok 0,5 mm). Posun sa ukladá ako odchýlka od automatického miesta, takže keď sa súčiastka zmení, susedia sa posunú a tvoje posuny ostanú. Spoj zmeníš ťahaním bieleho bodu v rohu: spoj ostáva vždy vodorovný a zvislý, so zalomeniami v pravom uhle. Každú čiaru, aj pásy zeme a vstupu, môžeš chytiť kdekoľvek a posunúť do strany: rohy sa posunú s ňou a ku plôške sa doplní krátka odbočka. Dvojklik na čiaru pridá roh, dvojklik na roh ho zmaže.

Panel súčiastky (klik na súčiastku) ukáže meno, hodnotu, odkaz do obchodu a rozmer. „Rozmer je odhad“ znamená, že obchod ho neuvádza, napríklad pri odporoch. Vtedy ho over a oprav.

Odkaz na súčiastku zo soundimports.eu + Načítať

Vlož odkaz na inú súčiastku. Aplikácia načíta jej rozmer, upraví pätku a zvyšok dosky sa sám preusporiada. Ak má súčiastka inú hodnotu ako návrh alebo je to iný typ, aplikácia upozorní. Zmení len dosku, nie nákupný zoznam ani výpočet.

Tvar a rozmery

Valec ležiaci, hranol (keramický odpor), cievka alebo valec stojaci, s priemerom, dĺžkou, šírkou a výškou v mm. Rozmery určujú obrys a rozostup plôšok: pri ležiacom valci a hranole je to dĺžka + 7 mm.

Drôt alebo vývod mm

Hrúbka vývodu. Určuje priemer diery (drôt + 0,5 mm) a plôšky.

Postaviť na hranu / Položiť naplocho

Len pri cievkach. Stojaca cievka zaberie menej miesta a menej sa viaže so susednou.

Pôvodné miesto / Späť na súčiastku z obchodu

Zruší posun súčiastky alebo vlastné rozmery.

Panel spoja (klik na čiaru):

Šírka celého spoja

2 až 10 mm, pri každej šírke je odhad prúdu, ktorý spoj unesie (meď 35 µm, oteplenie 10 °C): 3,5 mm približne 5,9 A, 6 mm približne 8,8 A. Platí pre celý spoj, teda všetky čiary toho istého uzla. Hrubšie sa dajú spraviť aj pás zeme a vstupu.

Zmeniť na prepojku

Úsek sa zmení na drôtik na strane súčiastok (na doske modrou). Jeho dve plôšky majú rovnakú značku P1 a P1, P2 a P2… Pod prepojkou nie je meď, takže tadiaľ môže prejsť iný spoj.

Pridať roh do stredu / Vrátiť automatické vedenie

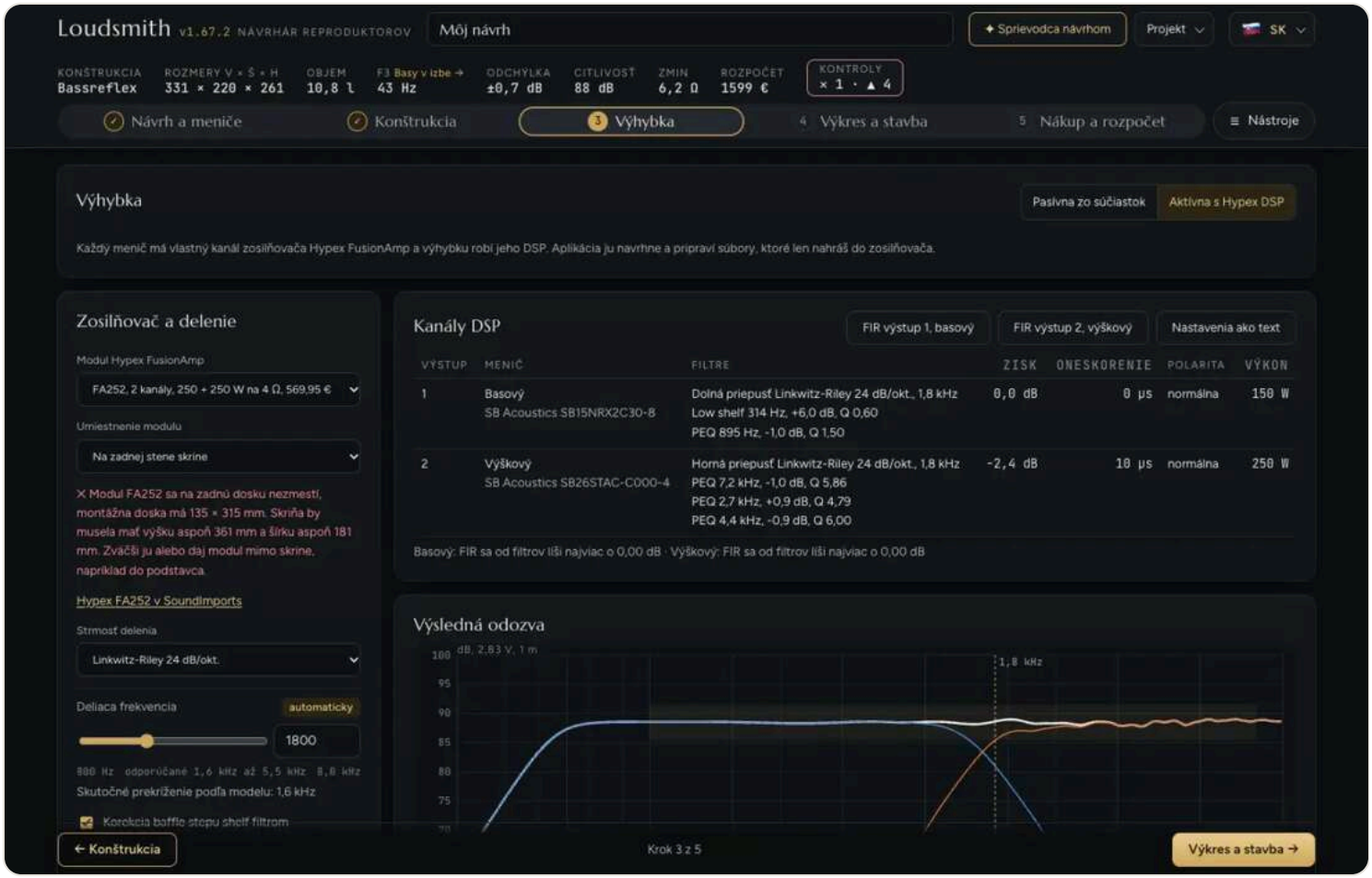
Pridá zalomenie, alebo vráti spoj na automatické vedenie.

Kontrola dosky beží po každej zmene. Zelená fajka znamená, že sa spoje nekrížia, medzery sú aspoň 1 mm a súčiastky sa neprekrývajú. Problémy sú červené:

- **Spoj krížuje iný spoj.** Na mieste kríženia je modrý bod „P“ a pod doskou tlačidlo **Preklenúť prepojkou**. Klik úsek rozdelí, plôšky prepojky odsunie do bezpečnej vzdialenosti a stred zmení na drôtik.
- **Skrat medzi spojmi** a **Spoje príliš blízko**: meď rôznych spojov sa dotýka alebo je bližšie ako 1 mm.
- **Spoj nie je dotiahnutý až k plôške**: spoj nie je súvislý.
- **X a Y sa prekrývajú**: telá súčiastok zasahujú do seba.
- **Cievky sú blízko**: odďaľ ich alebo jednu postav na hranu.
- **Spoj pri montážnej diere**: meď je bližšie ako 1 mm k diere na skrutku.

Na potlači dosky sú mená a hodnoty súčiastok, svorky IN+ a IN− a výstupy na meniče: VYS±, STR±, BAS± (v iných jazykoch TW, MID, WF).

Aktívna výhybka s Hypex DSP



Aktívna výhybka s modulom Hypex FusionAmp

Prepínač **Aktívna s Hypex DSP** namiesto cievok a kondenzátorov navrhne filtre pre zosilňovač Hypex FusionAmp. Každý menič má vlastný kanál a výhybku robí procesor. Podzáložky sa tu nezobrazujú.

Modul Hypex FusionAmp

Osem modulov s 1 až 3 kanálmi a výkonom 125 až 500 W, s cenou z obchodu. Určuje výkon kanála basáka (teda maximálnu hlasitosť), rozmer montážnej dosky a krabičky v skrini a cenu v nákupe. Ak má modul málo kanálov, aplikácia to napíše.

Umiestnenie modulu

Na zadnej stene skrine: za modulom treba vzduchotesnú krabičku. Jej objem sa pridá ku skrini, aby čistý objem ostal, port sa presunie dopredu a radiátor na bok, a v zozname dielov pribudnú diely krabičky a výrez. **Mimo skrine** (napríklad v podstavci): skriňa ostane bez zmeny.

Strmosť delenia

Linkwitz-Riley 12, 24 alebo 48 dB/okt., alebo Butterworth 12, 18 alebo 24 dB/okt. Predvolené je LR 24.

Deliaca frekvencia

Ako pri pasívnej. Štítok „automaticky“ znamená frekvenciu z automatického pasívneho návrhu.

Korekcia baffle stepu shelf filtrom

Basák dostane filter, ktorý zdvihne bas o 0 až 6 dB a vyrovná pokles od šírky prednej dosky.

EQ na vyrovnanie odozvy

Až 8 parametrických filtrov: orežú vrcholy (až o 10 dB) a mierne zdvihnú široké prepady (do 3 dB).

Iná cena modulu za kus

Ak modul kúpiš inde, zadaj jeho cenu. 0 znamená cenu z obchodu.

Aplikácia nastaví zisk kanálov na najtichší menič a pri každom delení nájde polaritu a oneskorenie pre najrovnejší súčet. Tabuľka **Kanály DSP** ukáže pre každý výstup filtre, zisk, oneskorenie, polaritu a výkon. Tlačidlá **FIR výstup N** uložia súbor FIR filtra pre každý kanál a **Nastavenia ako text** všetko na ručné zadanie. Karta **Nahratie do Hypexu** má návod v 6 krokoch: Hypex Filter Design, nový projekt pre FusionAmp, Output FIR, načítanie súborov, prázdne biquady a Load filter to DSP. Prvé spustenie rob pri nízkej hlasitosti.

Krok 4: Výkres a stavba

Tu nastavíš vzhľad a stavbu skrine: povrch, materiál, hrúbky dosiek, zaoblenie, polohy meničov a výstuhy. Dostaneš dielenský výkres, zoznam dielov na narezanie a postup stavby. Podzáložky: **Náhľad a materiál**, **Výkres**, **Zoznam dielov**, **Postup stavby** a **Obrázky meničov**.

> Povrch, farby, smer dyhy, materiál a fotky menia len vzhľad. Hrúbky dosiek, zaoblenie, polohy meničov a výstuhy spustia nový výpočet, takže sa môžu zmeniť rozmery, odozva aj kontroly.

Náhľad a materiál



Podzáložka Náhľad a materiál: 3D náhľad a nastavenie skrine

Hore je typ skrine, vonkajšie rozmery, čistý objem a približná hmotnosť prázdnej skrine (dosky × hustota materiálu, bez meničov). Náhľad je obrázok. **Otočiť v 3D** načíta model: ťahaním ho otáčaš, kolieskom približuješ a tlačidlá Spredu, Zboku, Zozadu a Zhora ho natočia. V 3D vidno zaoblenie, otvory, porty, radiátory, fotky meničov aj skrutky.

Povrch / Farba skrine

Orech, Dub, Čierny klavírny lak, Biely lak, Matný lak, Lesklý lak, Surové MDF alebo Brezová preglejka. Pri matnom a lesklom laku si vyberieš farbu. Mení vzhľad a popis na výkrese, nie cenu ani zvuk.

Povrch a farba prednej dosky

Predná doska môže mať iný povrch ako skriňa.

Smer dyhy

Zvisle alebo vodorovne, len pri povrchu s kresbou dreva.

Materiál

MDF, Brezová preglejka, HDF, Masívne drevo, Drevotrieska alebo Akrylát. Mení len odhad hmotnosti, poznámku k materiálu a popis na výkrese. Nemení zvuk, rozmery ani rozpočet: cena dosky sa zadáva v kroku Nákup.

Predná doska, mm / Ostatné dosky, mm

Hrúbka prednej dosky (12 až 44 mm) a ostatných dosiek (10 až 25 mm). Čistý objem ostane, takže hrubšie dosky zväčšia vonkajšie rozmery. Mení zoznam dielov, výkres a hmotnosť. Rámové výstuhy majú hrúbku ostatných dosiek.

Vrch, mm a Spodok, mm (0 = ako ostatné dosky)

Iná hrúbka vrchnej alebo spodnej dosky. V zozname dielov sa potom rozdelia na dva riadky.

Komora na výhybku dole, mm (0 = bez)

Pridá priečku nad spodkom a vytvorí oddelenú komoru na výhybku. Objem komory sa nezaráta do objemu basáka, takže skriňa narastie. V zozname dielov pribudne „Priečka komory výhybky“.

Zapustenie basáka / portu, mm a Priemer zapustenia portu

Hĺbka frézovania pre prírubu, aby menič alebo port nevyčnieval. Ukáže sa na výkrese, v tabuľke otvorov a v zozname dielov. Zapustenie hlbšie ako predná doska je chyba.

Zaoblenie hrán, mm a Ktoré hrany zaobliť

Polomer zaoblenia (0 až 40 mm) a hrany: len predok, predok a zadok, zvislé hrany vpredu, zvislé hrany alebo všetky. **Zaoblenie ovplyvňuje aj zvuk:** tlmí odrazy od hrán ozvučnice v simulácii, a tým aj kontrolu „Vyrovnanosť v osi“. Voľby so zvislými hranami majú asi 60 % účinku. Zaoblenie väčšie ako predná doska by prešlo do spoja s bočnicou.

Posun výškového meniča / basáka do strany, mm

Posunie menič od osi skrine (+ doprava). Asymetrický výškový vyhladí odrazy od hrán. Mení odozvu, výkres a 3D. Pár treba stavať zrkadlovo.

Výškový, Stredový, Basák a Port od vrchu, mm (0 = auto)

Ručná výška stredu meniča alebo portu. Pri 0 aplikácia sama dá meniče tam, kde je najmenšie zvlnenie od hrán, a pri vysokej stĺpovej sa snaží dostať výškový asi 95 cm nad podlahu. Pri ručných polohách upozorní na prekrytie meničov alebo presah cez dosku.

Posun portu do strany / Port od čela / Rozostup dvoch portov

Poloha portu na doske alebo v bočnici a rozostup dvoch portov.

Výškový / Stredový v samostatnej skrinke

Menič dostane vlastnú malú skrinku na vrchu basovej skrine. Rozmery skrinky (šírka, výška, hĺbka, odsadenie dozadu) zadáš alebo nechaš na 0 a aplikácia ich dopočíta. Na výkrese a v zozname dielov pribudnú diely skrinky. Voľba „Výškový úplne navrchu, stredový pod ním“ prehodí poradie skriniek.

Otočiť basák / stredový / výškový o 90°

Len pri meniči s rovno zrezaným alebo oválnym košom. Otočený zaberie na šírku menej.

Basák hore, výškový dole

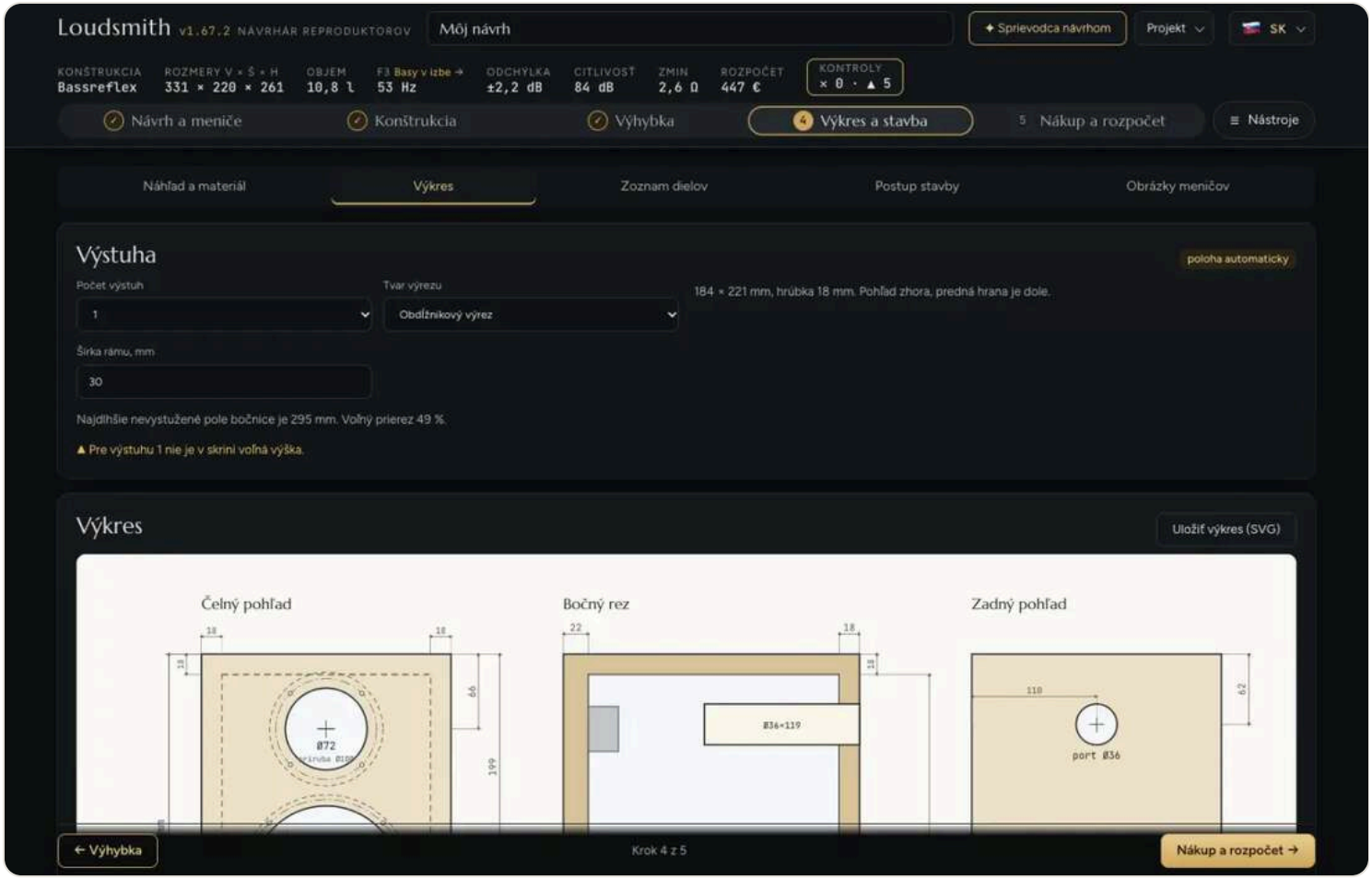
Pri 2-pásmovej obráti poradie meničov na prednej doske.

Výška, Šírka, Hĺbka, mm (0 = auto)

Pevné vonkajšie rozmery, rovnaké ako v kroku Konštrukcia. Voľné rozmery sa prepočítajú, aby ostal objem.

Pod ovládačmi sú upozornenia (▲ upozornenie, ✕ chyba), napríklad keď sa menič nezmestí do šírky alebo meniče pod sebou potrebujú vyššiu skriňu.

Výkres a výstuhy



Podzáložka Výkres: výstuha, výkres a tabuľka otvorov

Karta **Výstuha** (nie pri otvorenej ozvučnici, TL a TQWT, kde sú prepážky zvukovodu):

Počet výstuh

0 až 4. Automaticky má stĺpová skriňa 2 a ostatné 1.

Tvar výrezu

Obdĺžnikový výrez (rám s otvorom), **Dva obdĺžniky**, **Kruhové diery**, **Otvorený rám, vzadu voľný** (zadný port, radiátor alebo svorky môžu prejsť) alebo **Hranol zľava doprava** (jedna lišta medzi bočnicami, najmenej dreva, ale nespevní prednú a zadnú dosku). Pri ML-TL sa obdĺžnikový výrez nahradí hranolom, aby rám nezúžil zvukovod.

Šírka rámu / Rozmer hranola, mm

15 až 100 mm. Širší rám znamená menší otvor a menej voľného prierezu.

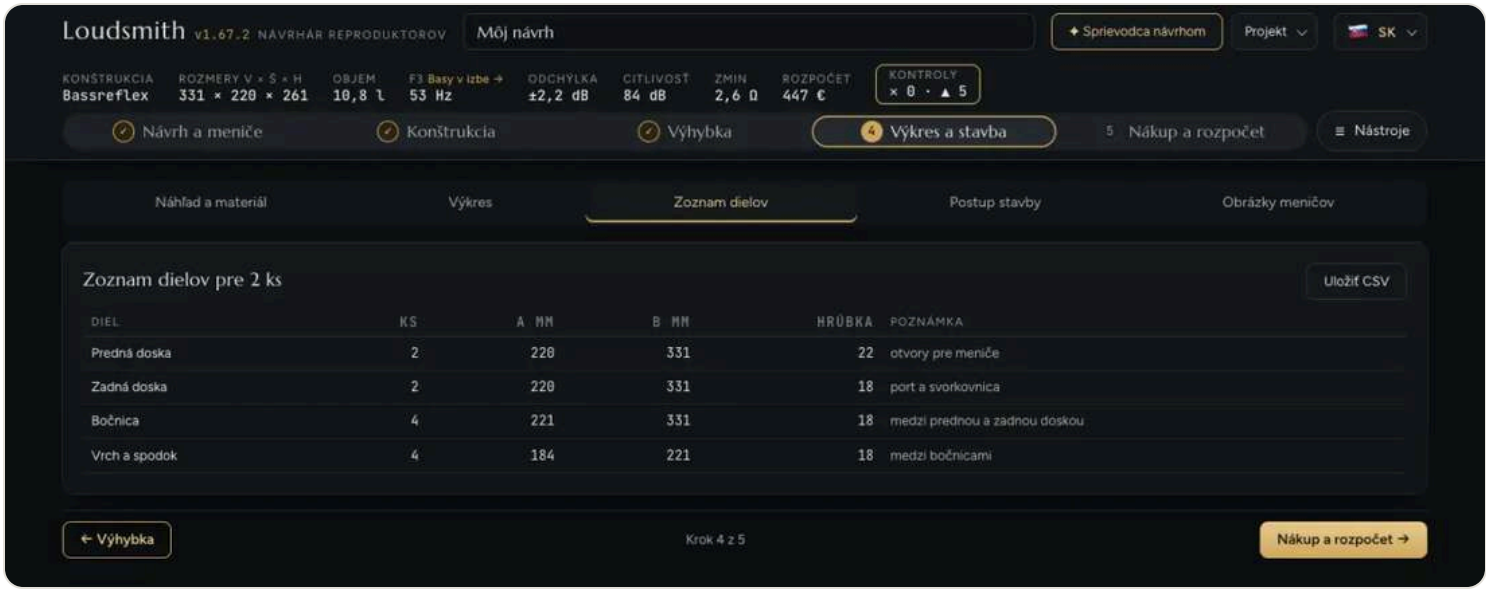
Výstuha N, od vrchu skrine / od prednej dosky

Ručná poloha výstuhy. Aplikácia hlási, ak narazí na menič, port, radiátor alebo svorky. **Poloha automaticky** ručné polohy zruší.

Pod tým je najdlhšie nevystužené pole bočnice a voľný prierez. Pod 35 % môže výstuha brániť prúdeniu vzduchu. Výstuhy nemenia čistý objem, skriňa má na ne paušálnu rezervu 4 až 6 %.

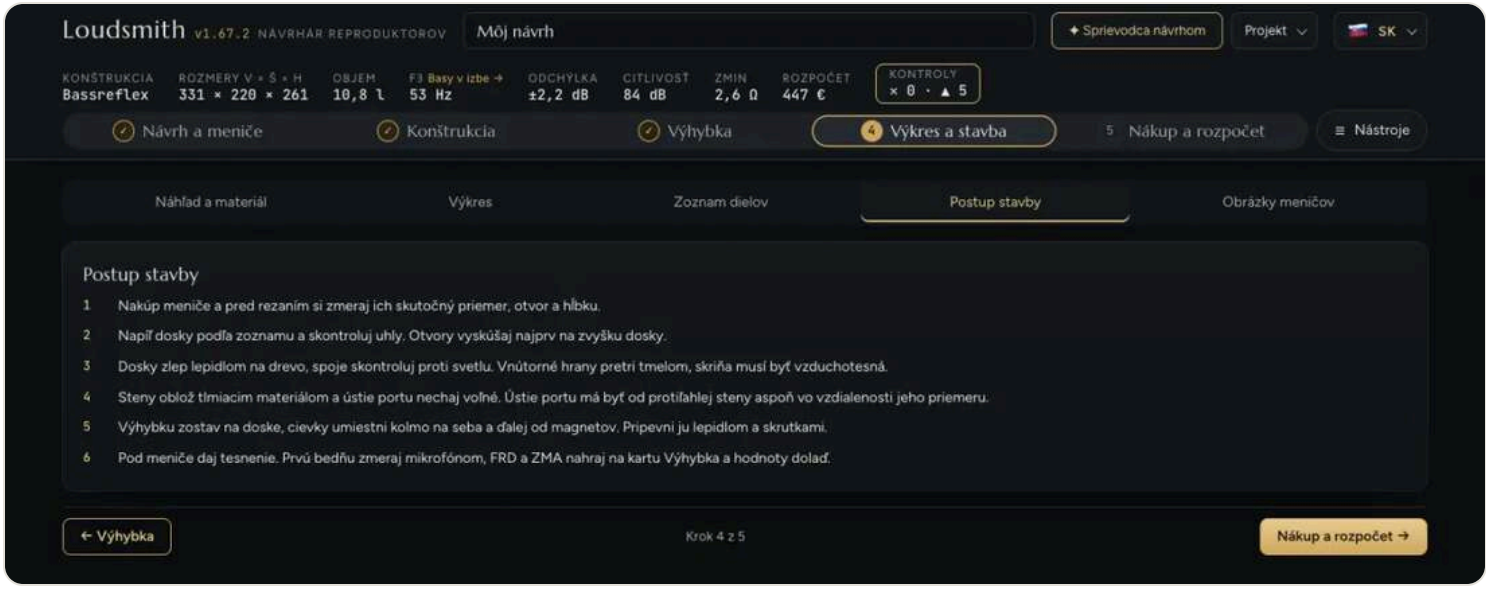
Karta **Výkres** obsahuje čelný pohľad s otvormi, prírubami, odhadnutými dierami na skrutky a kótami, bočný rez s doskami, výstuhami, portom a zvukovodom, zadný pohľad so svorkami, portom a radiátorom a detail výstuhy. V rohu je popis: konštrukcia, meniče, objem, materiál, povrch, zaoblenie a predpoveď F3 a Zmin. **Uložiť výkres (SVG)** ho uloží na tlač. Tabuľka **Otvory v prednej doske** má pre každý menič stred od vrchu a od ľavej hrany, priechodný otvor, prírubu, zapustenie, odhad skrutiek a vzdialenosti od hrán a susedov. Diery na skrutky sú odhad: pred vŕtaním prilož skutočný menič.

Zoznam dielov a postup stavby



Podzáložka Zoznam dielov

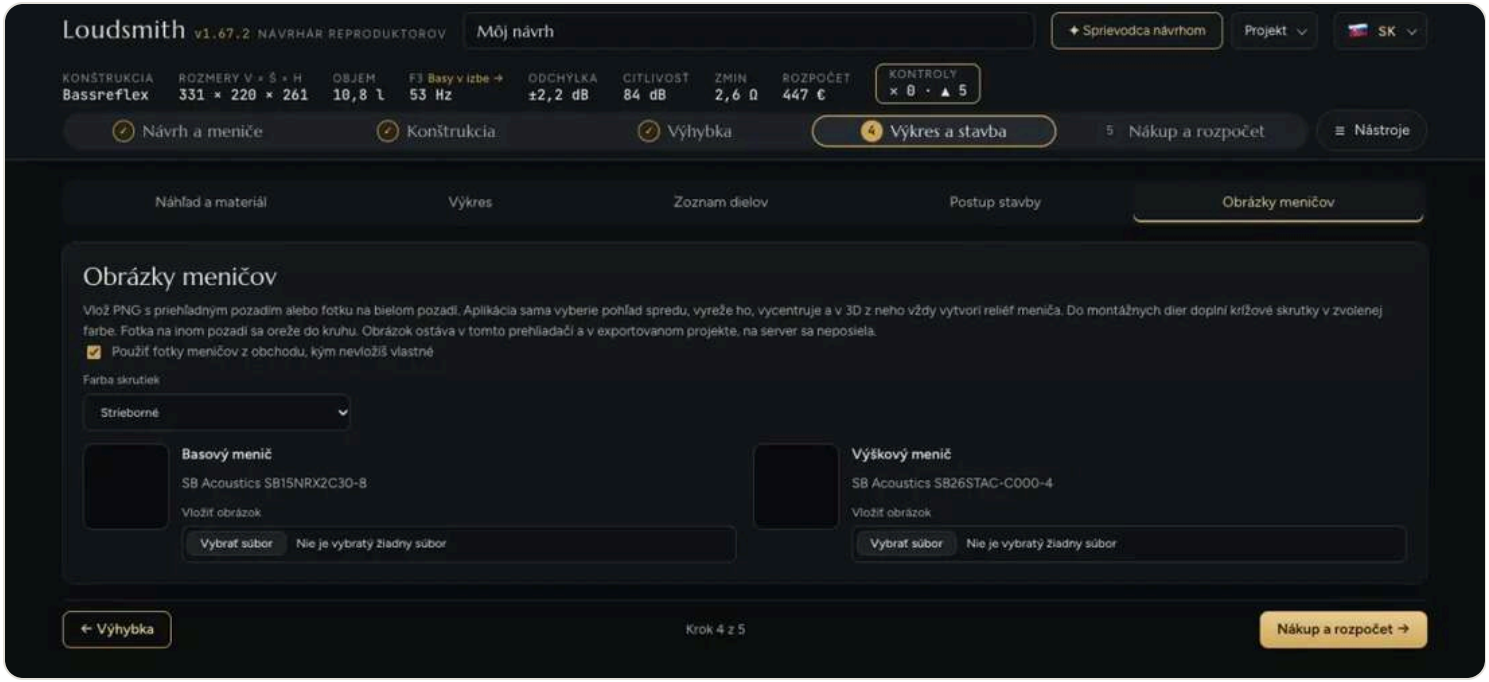
Zoznam dielov pre N ks (N je počet reproduktorov z kroku Nákup). Pri každej doske je názov, počet, rozmery prírezu A × B, hrúbka a poznámka, kam patrí a aké otvory má. Bočnice sú medzi prednou a zadnou doskou, vrch a spodok medzi bočnicami. **Uložiť CSV** uloží zoznam pre Excel alebo na narezanie v píle. Zo zoznamu sa počíta plocha dosiek v rozpočte aj hmotnosť skrine.



Podzáložka Postup stavby

Postup stavby sú očíslované kroky podľa tvojho návrhu: kontrola meničov pred rezaním, rezanie, lepenie a tesnenie, tlmenie podľa typu skrine, stredová komora, zostavenie výhybky (cievky kolmo na seba a ďalej od magnetov) a na záver meranie prvej bedne a nahratie FRD a ZMA do kroku Výhybka.

Obrázky meničov



Podzáložka Obrázky meničov

Použiť fotky meničov z obchodu, kým nevložíš vlastné

Menič bez vlastnej fotky dostane fotku spredu z obchodu. Kompresné a hornové meniče ju nedostanú.

Farba skrutiek

Strieborné alebo čierne, v 3D a na obrázku.

Vložiť obrázok

PNG s priehľadným pozadím alebo fotka na bielom (do 30 MB, najviac 12 fotiek v projekte). Aplikácia vyreže pohľad spredu, odstráni pozadie, nájde montážne diery a v 3D z obrázka urobí reliéf. Obrázok ostáva v prehliadači a v exportovanom projekte, na server sa neposiela.

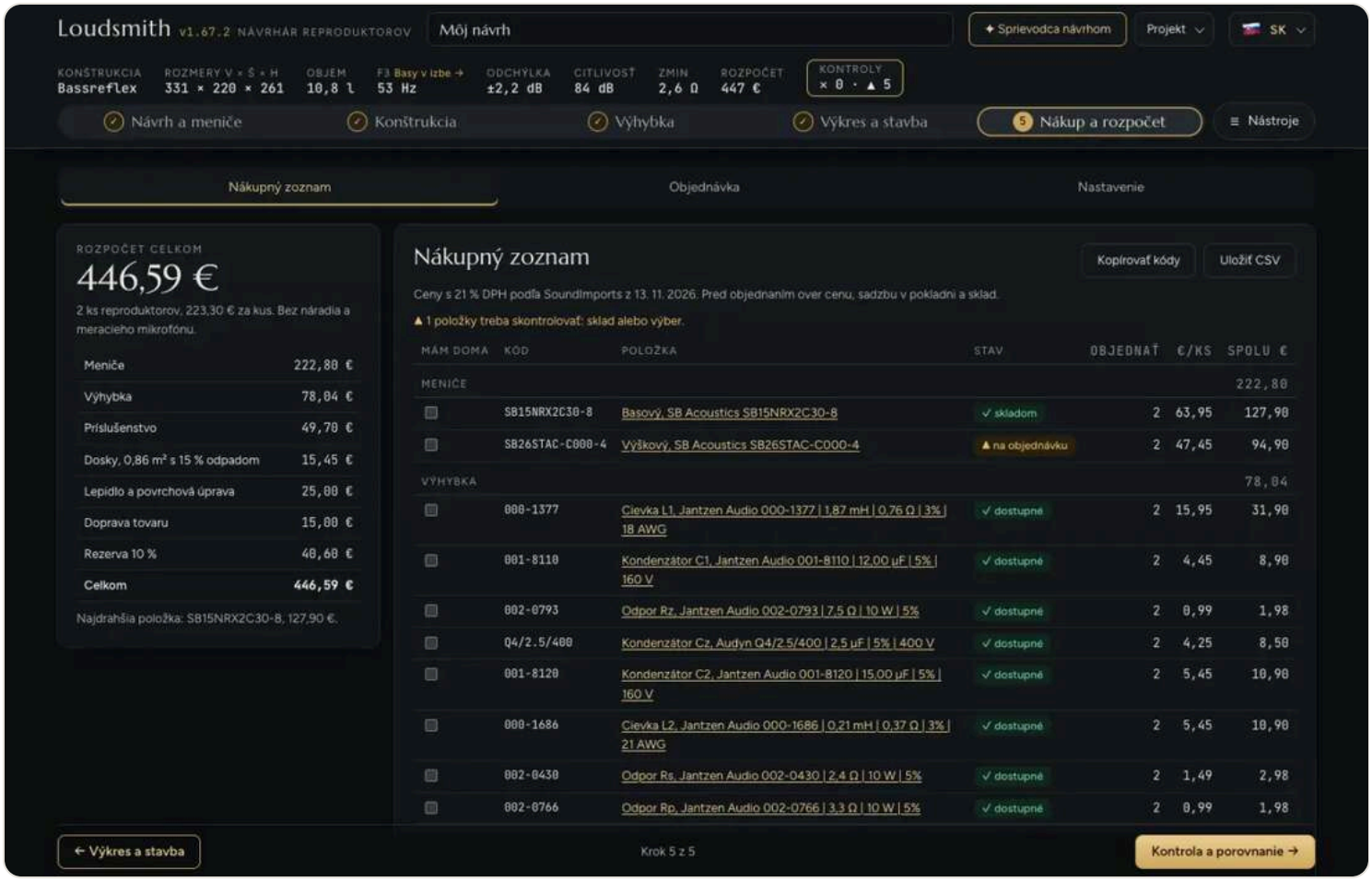
Veľkosť a Stred meniča

Zväčšenie obrázka na meniči a tvar stredu reliéfu (s kopulkou alebo plochý).

Fotky patria k meniču, nie k návrhu, takže ostanú aj po „Nový návrh“. Výkres ani zoznam dielov nemenia.

Krok 5: Nákup a rozpočet

Zoznam všetkého, čo treba kúpiť, s cenami z obchodu SoundImports a odhadom celkových nákladov. Navrchu je vždy súhrn **Rozpočet celkom**. Podzáložky: **Nákupný zoznam**, **Objednávka** a **Nastavenie**.



Podzáložka Nákupný zoznam

Rozpočet celkom má celkovú sumu, cenu za kus, prúžok voči tvojmu limitu a riadky: Meniče, Výhybka, Príslušenstvo (len to, čo nemáš doma), Dosky (plocha všetkých dielov × počet reproduktorov × 1,15 na odpad × cena za m²), Lepidlo a povrchová úprava, Doprava a Rezerva v %.

Nákupný zoznam

Mám doma

Zaškrtni položky, ktoré už máš. Pri viacerých kusoch zadáš, koľko ich máš. Tieto kusy sa vynechajú z objednávky, súčtov aj rozpočtu.

Položka a stav

Názov s odkazom do obchodu a stav: ✓ skladom, ▲ len niekoľko kusov, na objednávku alebo treba vybrať ručne, ○ over v obchode. Pri súčiastke výhybky s inou hodnotou ako návrh je „▲ navrhnuté X“.

Kopírovať kódy

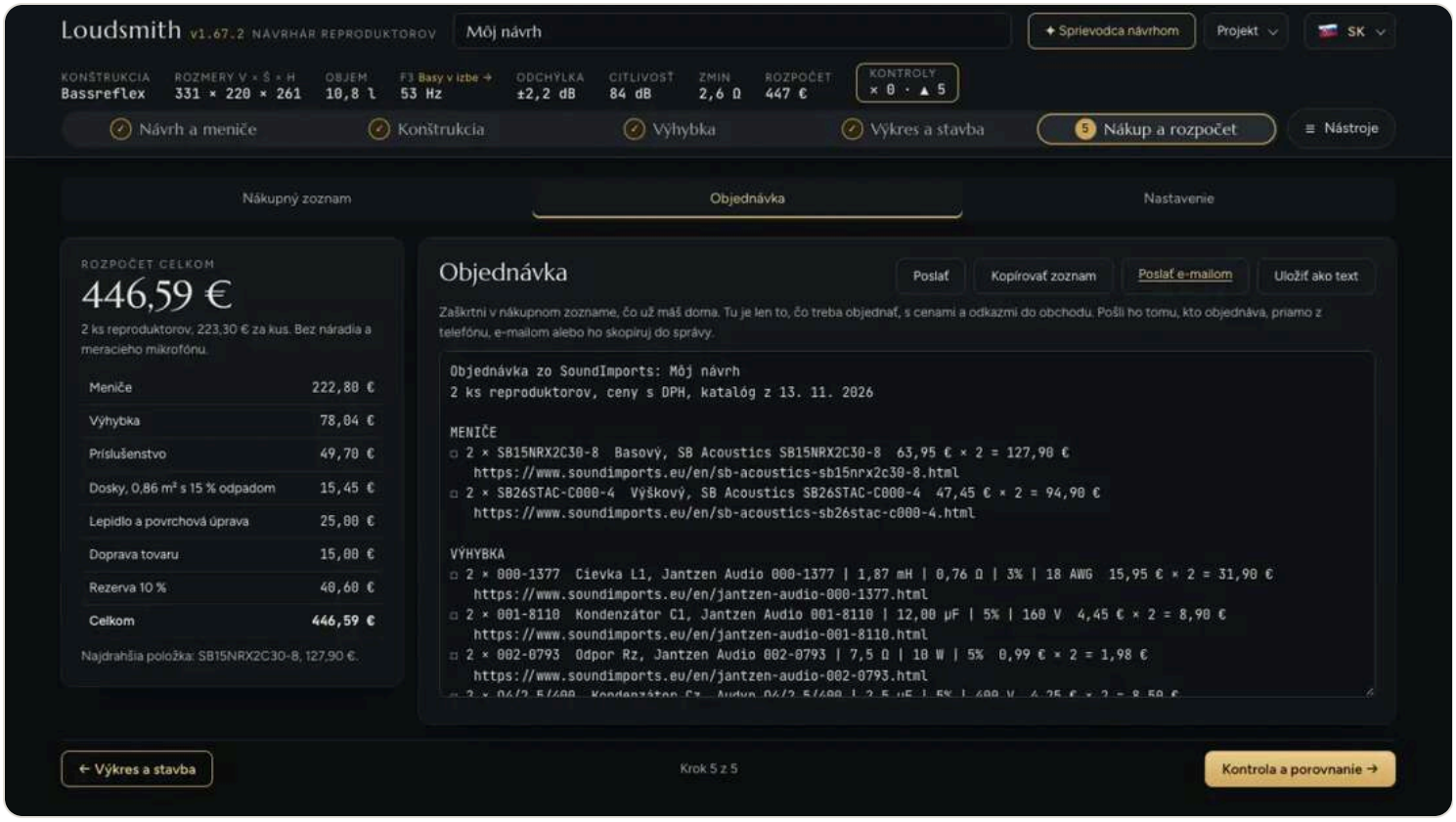
Skopíruje riadky „počet × KÓD odkaz“ na rýchle vloženie do košíka.

Uložiť CSV

Celý zoznam s cenami a riadkami rozpočtu pre Excel.

V zozname sú meniče (× počet basákov a reproduktorov), súčiastky výhybky (alebo modul Hypex pri aktívnej výhybke), svorky, tlmiaci materiál a port z katalógu s poznámkou, na koľko ho skrátiť. Ak vhodný port v obchode nie je, riadok ostane bez ceny ako „vybrať ručne“.

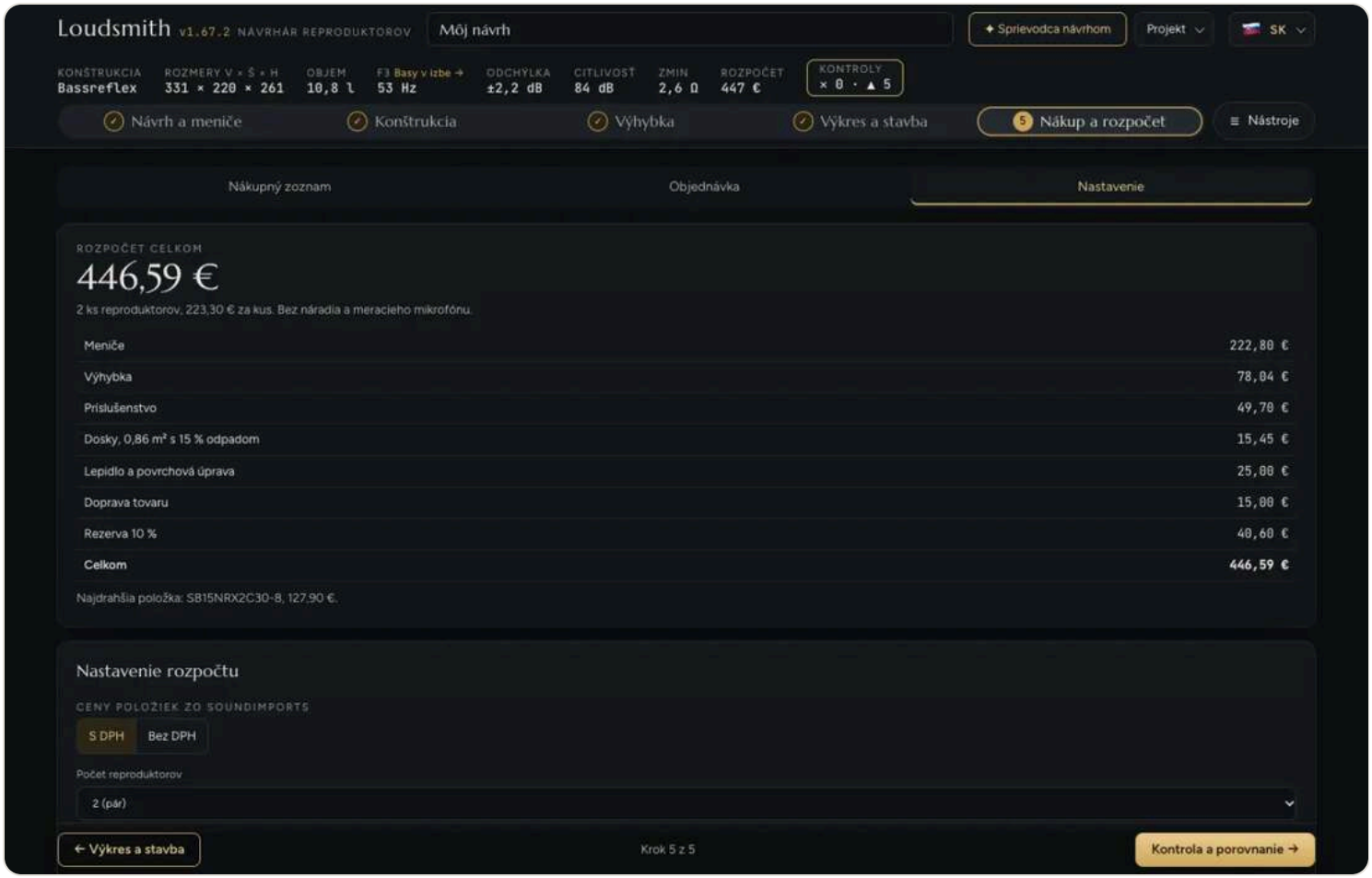
Objednávka



Podzáložka Objednávka

Hotový text objednávky: len to, čo treba kúpiť, s cenami a odkazmi, a zvlášť zoznam vecí, ktoré máš doma. **Poslať** (na telefóne), **Kopírovať zoznam**, **Poslať e-mailom** (otvorí e-mail, príjemcu doplníš sám) a **Uložiť ako text**. Aplikácia sama nič neobjednáva.

Nastavenie rozpočtu



Podzáložka Nastavenie rozpočtu

Ceny položiek zo SoundImports: S DPH / Bez DPH

Bez DPH vydelí ceny z obchodu 1,21. Dosky, lepidlo, doprava a rezerva sú tvoje sumy a nemenia sa.

Počet reproduktorov

1 až 6, predvolene pár. Násobí nákupný zoznam aj zoznam dielov a kontroluje, či je dosť kusov na sklade.

Môj rozpočet, € (0 = bez limitu)

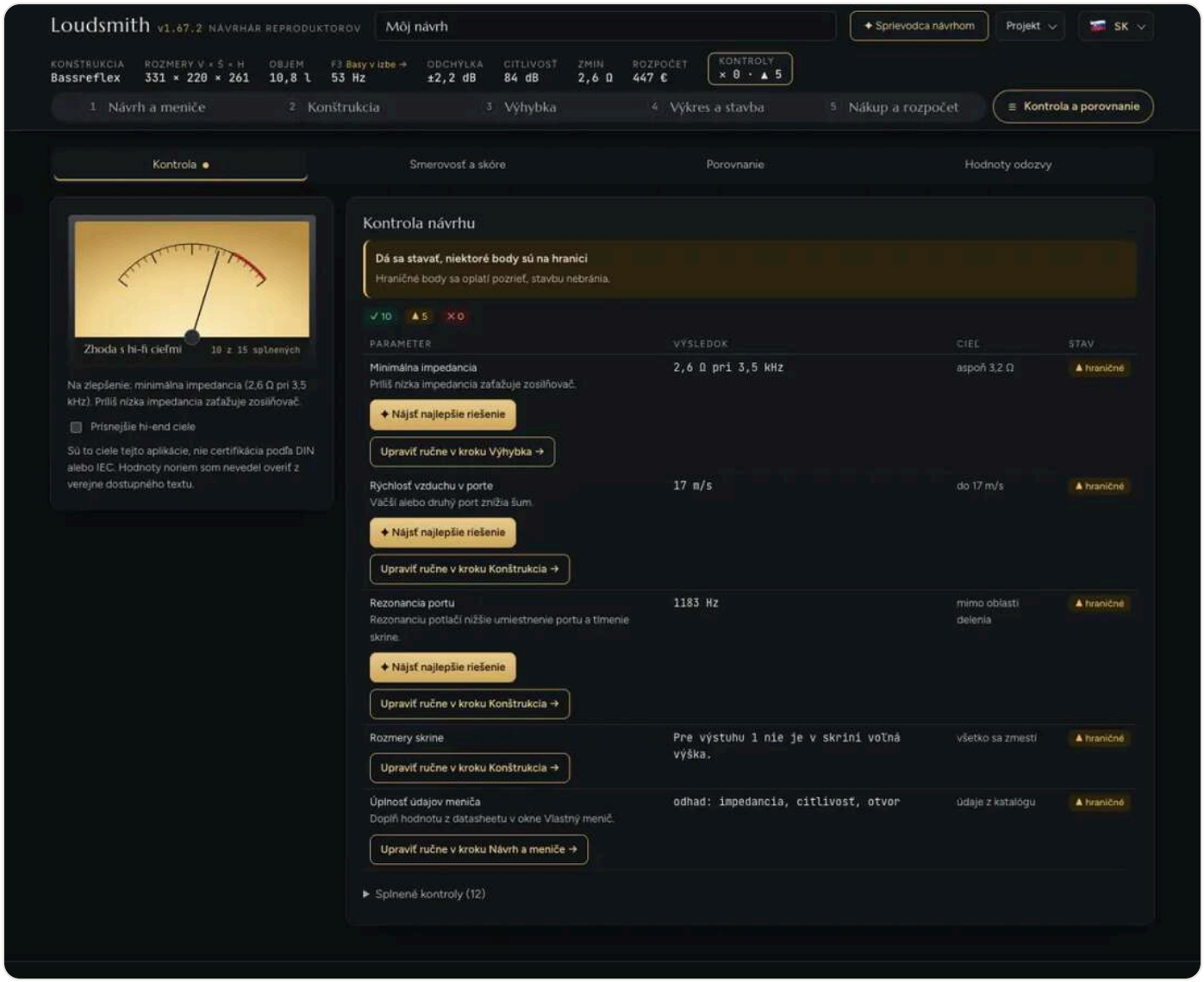
Zapne prúžok „v rozpočte“ alebo „nad rozpočtom“.

Doska € za m², Lepidlo a povrch, Doprava, Rezerva %

Tvoje odhady: predvolene 18 €/m², 25 €, 15 € a 10 %.

Nástroj: Kontrola a porovnanie

Overí návrh podľa hi-fi cieľov, nájde riešenia problémov a porovná návrh s postavenými reproduktormi. Podzáložky: **Kontrola**, **Smerovosť a skóre**, **Porovnanie** a **Hodnoty odozvy**. Navrchu je vždy ukazovateľ **Zhoda s hi-fi cieľmi**, veta s najväčším problémom a pole **Prísnejšie hi-end ciele** (F3 na 85 % a vyrovnanosť ±2 dB namiesto ±3 dB). Sú to ciele tejto aplikácie, nie certifikácia podľa noriem.



Podzáložka Kontrola: stav návrhu, problémy a návrhy riešení

Kontrola návrhu

Pruh hore hovorí, či je návrh **Pripravený na stavbu**, či sa **dá stavať, niektoré body sú na hranici**, alebo treba **pred stavbou vyriešiť nesplnené body**. Tabuľka ukazuje nesplnené (✕) a hraničné (▲) body s výsledkom, cieľom a radou. Splnené body sú v rozbaľovacej časti dole. Stav „○ overí meranie“ znamená, že sa to z modelu predpovedať nedá.

Polia priamo v riadku

Pri niektorých bodoch môžeš hneď v tabuľke zmeniť to, čo ich ovplyvňuje, napríklad najväčší objem, umiestnenie, zaoblenie hrán, cieľovú hlasitosť, zosilňovač, deliacu frekvenciu alebo zapojenie basákov. Každá zmena prepočíta celý návrh.

✦ Nájsť najlepšie riešenie

Návrhár vyskúša niekoľko konkrétnych zmien, každú prepočíta a ukáže najviac 5 možností s novou hodnotou bodu a počtom problémov v celom návrhu. Klik na **Najlepšie** alebo **Použiť** zmenu použije.

Upraviť ručne v kroku X →

Prepne na krok, kde sa daný bod nastavuje.

Čo sa kontroluje (✓ splnené, ▲ hraničné):

Dolná hranica basu

F3 najviac 60 Hz pri regálovej, 45 Hz pri stĺpovej a 32 Hz pri subwooferi. Pomôže väčší objem, väčší basák, nižšie ladenie alebo umiestnenie bližšie k stene.

Vyrovnanosť v osi

Odozva 100 Hz až 16 kHz najviac ±3 dB. Pomôže iný výškový, iná deliaca frekvencia alebo väčšie zaoblenie hrán.

Maximálna hlasitosť pri 40, 50 alebo 63 Hz a pri 150 Hz

Aspoň cieľová hlasitosť mínus 6 dB v basoch a plná cieľová hlasitosť pri 150 Hz. Výsledok uvádza, čo hlasitosť obmedzuje: zosilňovač, výkon, zdvih alebo port.

Citlivosť bedne

Len ak je zadaná cieľová citlivosť: odchýlka najviac 1,5 dB.

Minimálna impedancia

Aspoň 3,2 Ω (alebo 0,8-násobok menovitej), pri cieľovej citlivosti od 90 dB aspoň 6 Ω.

Oneskorenie basu

Najviac 20 ms, hraničné do 30 ms.

Rýchlosť vzduchu v porte a Rezonancia portu

Najviac 17 m/s, aby port nešumel. Vlastná rezonancia rúry portu má byť mimo oblasti delenia.

Objemový posuv radiátora

Radiátor má premiestniť aspoň 1,5-krát viac vzduchu ako basák. Aplikácia ponúkne vhodnejší radiátor.

Qts basáka pre bassreflex alebo uzavretú skriňu

Pre bassreflex 0,2 až 0,5, pre uzavretú 0,25 až 0,6.

Pokles basu dipólu a Basový menič pre dipól

Len pri otvorenej ozvučnici: kde začína pokles basu a či má basák vhodné Qts a dostatočný zdvih.

Stojatá vlna po výške skrine

Pri vysokej úzkej skrini, keď vlna padne do pásma basáka. Pomôže tlmenie v strede výšky.

Poloha výškového meniča voči hranám

Výškový nemá byť rovnako ďaleko od všetkých hrán, inak sa odrazy sčítajú. Pomôže posun do strany.

Delenie výškového meniča a Výkonová rezerva výškového meniča

Delenie nesmie byť príliš nízko voči rezonancii výškového a výškový má mať výkonovú rezervu aspoň 1,5-násobok.

Zhoda vyžarovania pri delení

Pri 2-pásmovej: delenie nemá byť ďaleko nad frekvenciou, kde basák začína smerovať.

Dĺžka zvukovodu, Rozmery skrine

Upozornenia, že je zvukovod príliš krátky alebo sa niečo nezmestí.

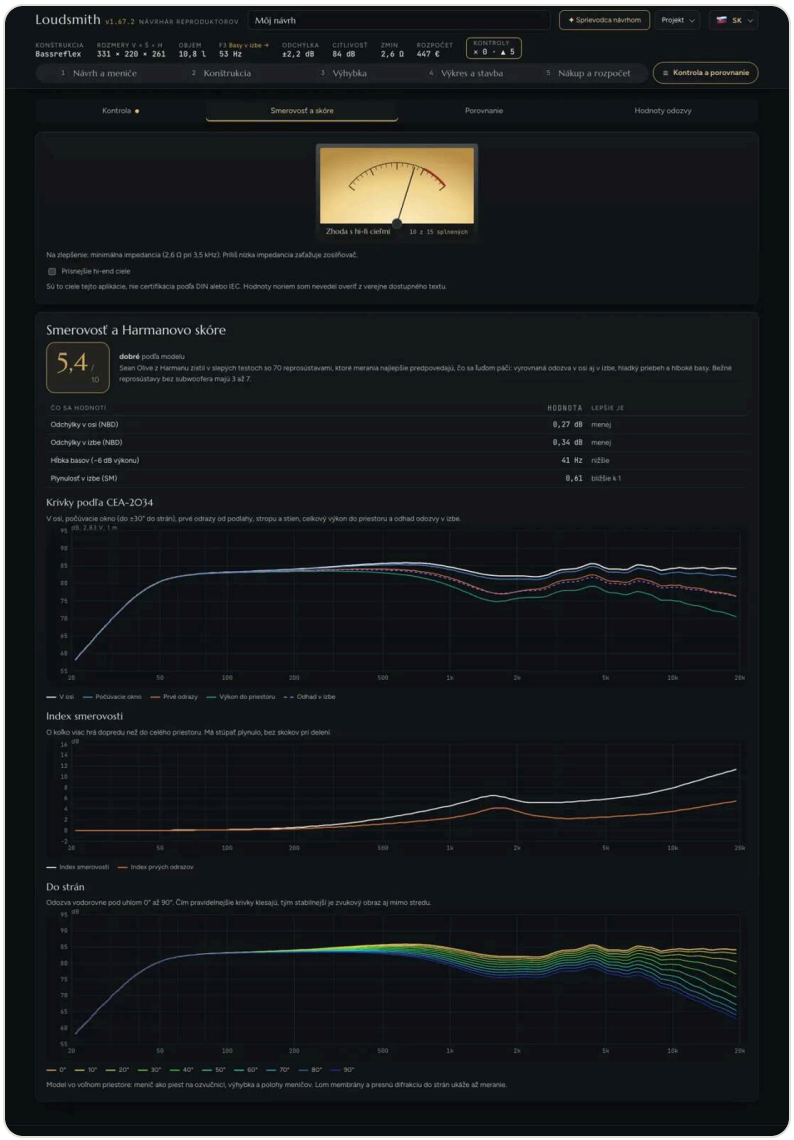
Úplnosť údajov meniča a Údaje meničov

Chýbajúce alebo vzájomne nesediace parametre meniča. Over ich pred stavbou.

Skutočná odozva meničov, Skreslenie a vyžarovanie mimo osi

Potvrdí až meranie.

Smerovosť a Harmanovo skóre



Podzáložka Smerovosť a skóre

Skóre od 0 do 10 podľa Seana Olive (Harman), ktoré v slepých testoch predpovedá, čo sa ľuďom páči. Bežné reprosústavy bez subwoofera majú 3 až 7. Tabuľka ukazuje jeho zložky: odchýlky v osi a v izbe (menej je lepšie), hĺbku basov (nižšie je lepšie) a plynulosť v izbe (bližšie k 1 je lepšie).

Krivky podľa CEA-2034

V osi, počúvacie okno (do ±30°), prvé odrazy, celkový výkon do priestoru a odhad odozvy v izbe. Krivky majú byť hladké a výkon do priestoru má plynulo klesať k výškam.

Index smerovosti

O koľko viac hrá reproduktor dopredu ako do celého priestoru. Má stúpať plynulo, bez skokov pri delení.

Do strán

Odozva vodorovne pod uhlom 0° až 90°. Čím pravidelnejšie krivky klesajú, tým stabilnejší je zvukový obraz aj mimo stredu.

Je to model vo voľnom priestore: menič ako piest na ozvučnici, s výhybkou a polohami meničov. Pri otvorenej ozvučnici a subwooferi sa nepočíta.

Porovnanie a hodnoty odozvy

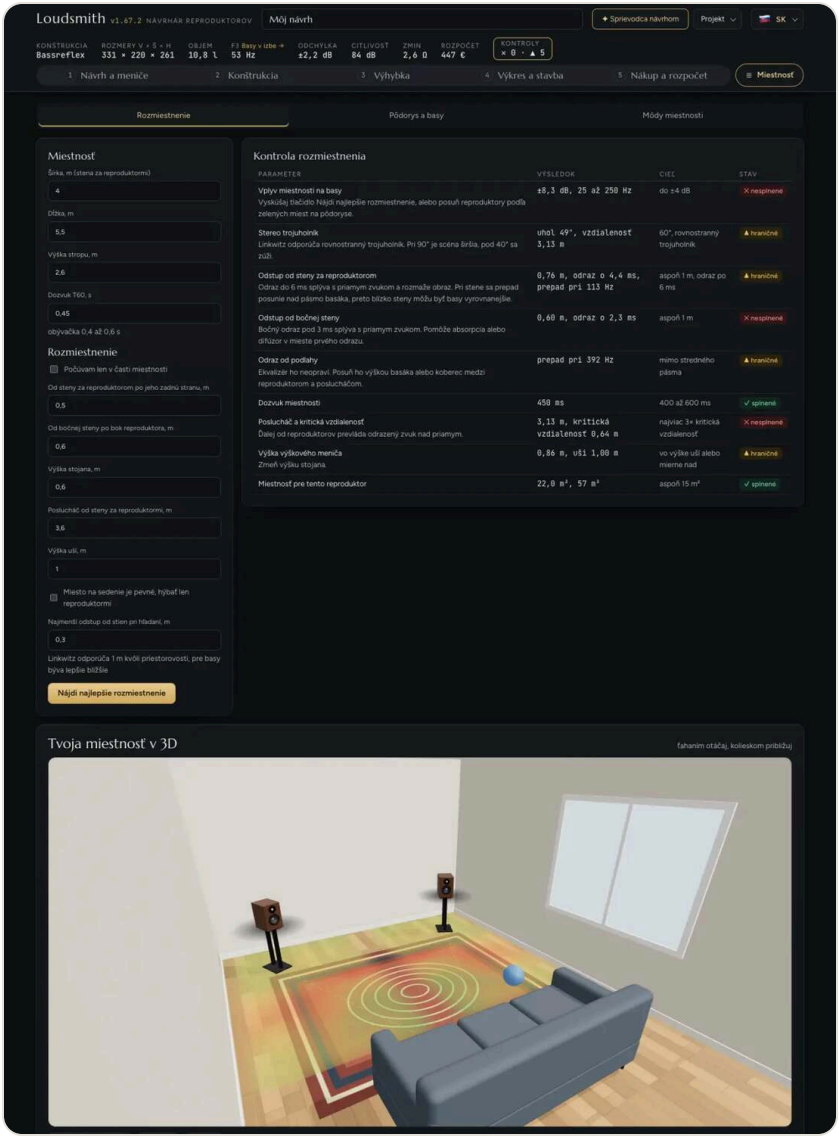


Podzáložka Porovnanie

Porovnanie s postavenými návrhmi: graf tvojej odozvy s referenciou **Needle** alebo **Audio Judgement** (prepínač) a tabuľka: forma, konštrukcia, rozmery, objem, F3, F6, odchýlka, citlivosť, Zmin a maximálna hlasitosť. **Hodnoty odozvy** sú hladiny v dB pri 31 Hz až 16 kHz pre tvoj návrh a obe referencie.

Nástroj: Miestnosť

Ukáže, ako bude bedňa hrať v tvojej izbe, a nájde najlepšie rozmiestnenie. Vychádza z aktuálnej bedne: jej rozmerov, výšky meničov, typu vyžarovania a polohy portu alebo radiátora. Navrchu je vždy karta **Miestnosť** so vstupmi. Podzáložky: **Rozmiestnenie**, **Pôdorys a basy** a **Módy miestnosti**. Materiály stien sa nenastavujú: celkovú pohltivosť zastupuje dozvuk T60.



Podzáložka Rozmiestnenie: vstupy, kontrola rozmiestnenia a 3D miestnosť

Šírka (stena za reproduktormi), Dĺžka, Výška stropu, m

Rozmery miestnosti. Určujú módy (kde basy dunia alebo chýbajú), Schroederovu frekvenciu a odrazy.

Dozvuk T60, s

Ako dlho doznieva zvuk. Obývačka má 0,4 až 0,6 s. Kratší dozvuk tlmí špičky módov.

Počúvam len v časti miestnosti

Zapne zónu počúvania vo veľkej miestnosti: poloha a rozmery zóny a rozostup reproduktorov. Pár potom stojí symetricky okolo stredu zóny.

Od steny za reproduktorom po jeho zadnú stranu, Od bočnej steny po bok reproduktora, m

Poloha bedne. Mení odrazy od stien a basy.

Výška stojana, m

Len pri regálovej. Mení odraz od podlahy a výšku výškového voči ušiam.

Poslucháč od steny za reproduktormi, Výška uší, m

Miesto počúvania.

Miesto na sedenie je pevné, hýbať len reproduktormi

Pri hľadaní sa pohovka nehýbe.

Najmenší odstup od stien pri hľadaní

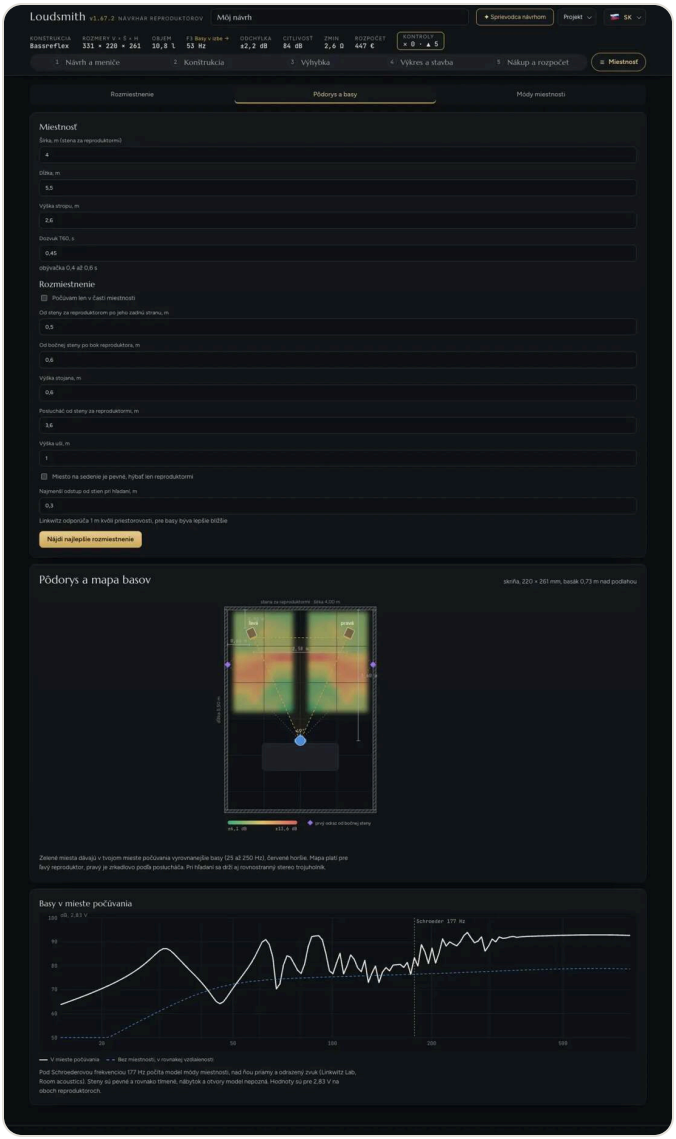
Ako blízko k stene môže hľadanie posunúť bedňu.

Nájdi najlepšie rozmiestnenie

Prehľadá veľa polôh bedien a poslucháča a vyberie tú, kde sú basy najvyrovnanejšie a stereo trojuholník najbližšie rovnostrannému. **Použiť** prepíše polia.

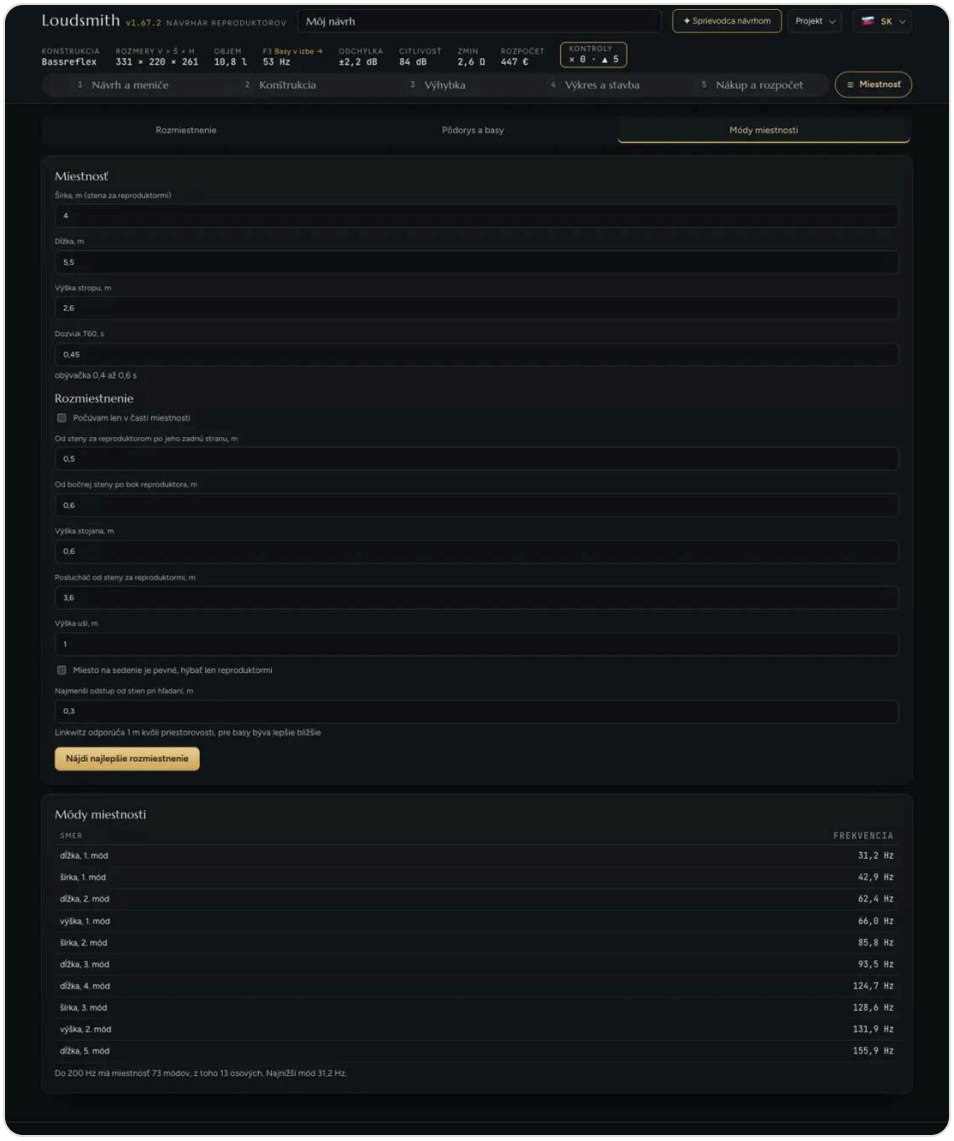
Kontrola rozmiestnenia hodnotí: vplyv miestnosti na basy (do ±4 dB), stereo trojuholník (50° až 70°), odstup od zadnej steny (aspoň 1 m), odstup od bočnej steny, odraz od podlahy, dozvuk (400 až 600 ms), vzdialenosť poslucháča voči kritickej vzdialenosti, výšku výškového voči ušiam a veľkosť miestnosti. **Tvoja miestnosť v 3D** ukáže izbu s bednami a poslucháčom.

Pohľady: z miesta počúvania, z rohu alebo zhora, s mapou basov na podlahe a stereo trojuholníkom.



Podzáložka Pôdorys a basy

Pôdorys a mapa basov: pôdorys zhora s bednami, poslucháčom, uhlom trojuholníka, prvým odrazom a kótami. Farebný podklad ukazuje pre každé miesto ľavej bedne, aký vyrovnaný bude bas u poslucháča: zelená je lepšia, červená horšia. **Basy v mieste počúvania** porovnáva odozvu v izbe s odozvou bez miestnosti. Rozdiel je to, čo pridáva izba. Pod značkou Schroederovej frekvencie prevládajú módy.



Podzáložka Módy miestnosti

Módy miestnosti: frekvencie do 200 Hz, kde môžu basy dunieť alebo chýbať, podľa šírky, dĺžky a výšky miestnosti.

Nástroj: Simulácia zvuku



Simulácia zvuku

Prehrá zvuk cez vypočítanú odozvu návrhu, takže počuješ rozdiely vo farbe zvuku a basoch. Neobsahuje miestnosť, skreslenie ani priestorovosť. Najlepšie to znie na dobrých slúchadlách. Všetko sa spracúva len v tvojom zariadení.

Zdroj

Basový groove (generovaná slučka), basový sweep 25 až 250 Hz, ružový šum alebo vlastná skladba (MP3, AAC, WAV zo zariadenia).

Počúvaš

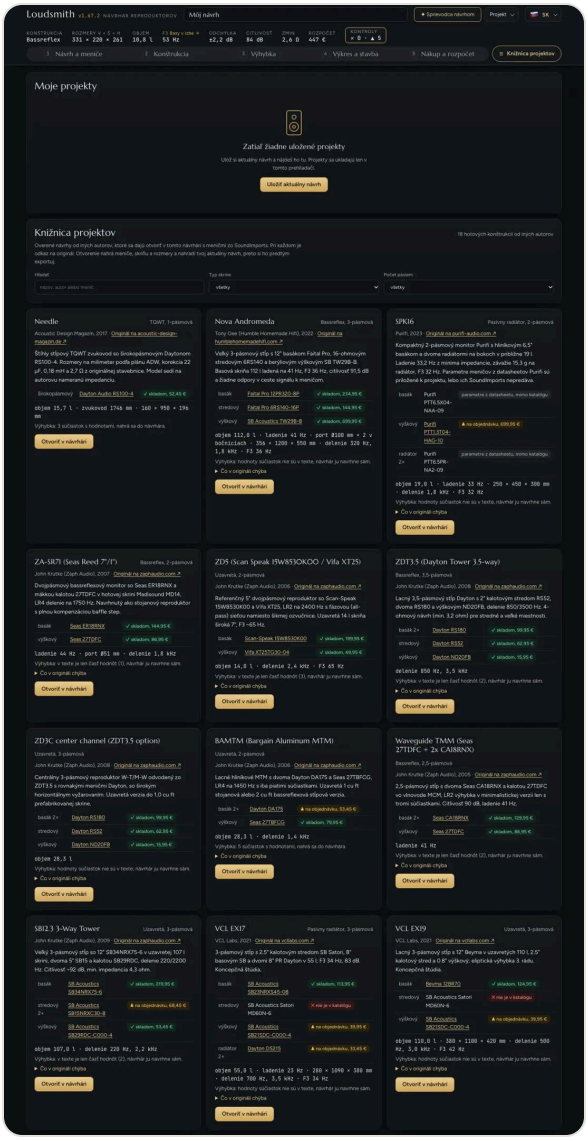
Tvoj návrh, Needle, Audio Judgement alebo bez reproduktora. Počas prehrávania sa prepína plynule, takže môžeš priamo porovnávať.

Prehrať / Zastaviť a Hlasitosť

Na výstupe je ochranný limiter. Ak zmeníš návrh počas prehrávania, novú odozvu počuješ po zastavení a novom spustení.

Graf **Čo práve počúvaš** porovnáva tvar odozvy, posunutý na 0 dB pri 1 kHz. Krivka, ktorá v basoch klesá skôr, znie štíhlejšie.

Nástroj: Knižnica projektov



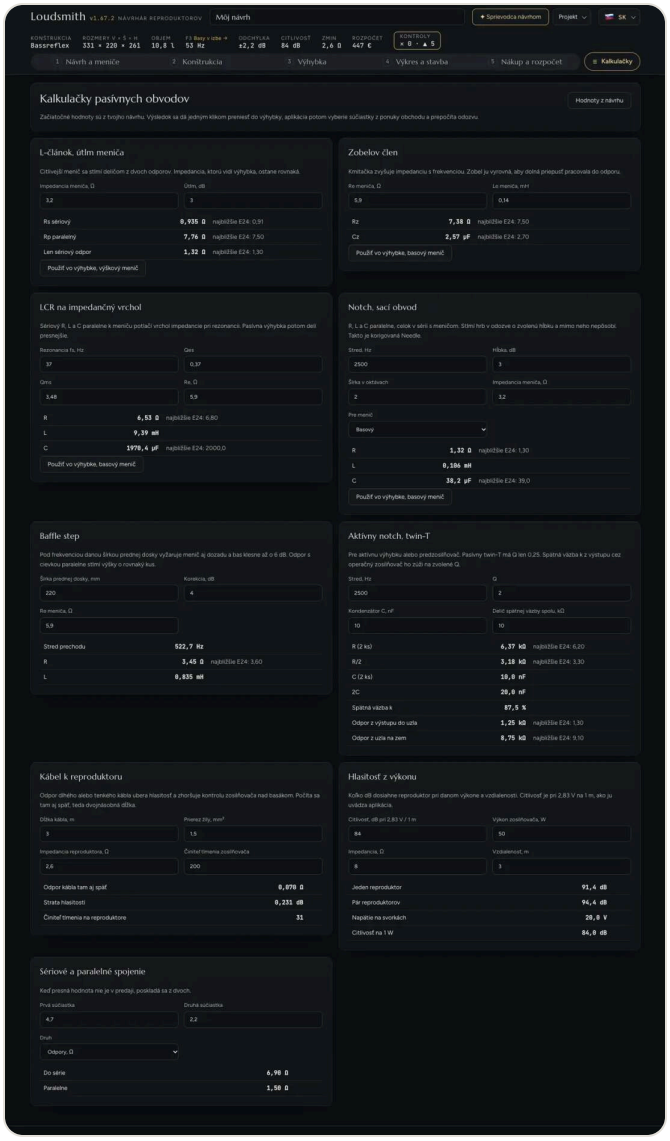
Knižnica projektov

Moje projekty sú návrhy uložené v tomto prehliadači (najviac 60, bez fotiek). **Uložiť aktuálny návrh** ho uloží pod názvom projektu. Na kartách projektu je objem, rozmery, F3 a delenie. **Otvoriť v návrhári** nahradí aktuálny návrh. Na iné zariadenie prenesieš projekt cez Projekt → Exportovať.

Knižnica projektov sú hotové konštrukcie iných autorov, ktoré návrhár vie otvoriť. Filtre: hľadať (názov, autor, menič), typ skrine a počet pásiem. Na karte je autor, odkaz na originál, meniče s

dostupnosťou v obchode, objem, ladenie, rozmery, delenie a čo v origináli chýba. **Otvoriť v návrhári** nahrá meniče, skriňu a rozmery. Ak autor uviedol celú výhybku, nahrá sa ako vlastné zapojenie, inak ju návrhár navrhne sám. Meniče mimo obchodu sa pridajú ako vlastné. Pred otvorením si aktuálny návrh exportuj.

Nástroj: Kalkulačky



Kalkulačky pasívnych obvodov

Deväť kalkulačiek na súčiastky a bežné výpočty. Začiatočné hodnoty sú z tvojho návrhu (meniče, šírka prednej dosky, impedancia, citlivosť). Keď zmeníš návrh, kalkulačky sa samy neobnovia: na to je tlačidlo **Hodnoty z návrhu**. Výsledky sa počítajú pri písaní a pri odporoch a kondenzátoroch je aj **najbližšia hodnota z rady E24**, teda bežne predávaná hodnota.

Päť kalkulačiek má tlačidlo **Použiť vo výhybke**: hodnoty zapíše do výhybky, prepne ju na ručné hodnoty, otvorí krok Výhybka a prepočíta návrh so súčiastkami z obchodu. Ostatné súčiastky

výhybky ostanú.

L-článok, útlm meniča

Impedancia meniča a útlm v dB dajú Rs (do série) a Rp (paralelne), ktoré stíšia citlivejší výškový tak, že výhybka stále vidí rovnakú impedanciu. Ukáže aj variant len so sériovým odporom.

Zobelov člen

Z Re a Le basáka vypočíta Rz a Cz, ktoré vyrovnajú rastúcu impedanciu kmitačky.

LCR na impedančný vrchol

Z fs, Qes, Qms a Re vypočíta R, L a C, ktoré potlačia vrchol impedancie pri rezonancii.

Notch, sací obvod

Stred, hĺbka, šírka v oktávach a impedancia meniča dajú R, L a C notchu pre zvolený menič. Pri zmene meniča prepíš aj jeho impedanciu.

Baffle step

Zo šírky prednej dosky vypočíta frekvenciu prechodu a R a L korekcie pre širokopásmový menič.

Aktívny notch, twin-T

Hodnoty pre notch s operačným zosilňovačom (pre aktívnu výhybku alebo predzosilňovač).

Kábel k reproduktoru

Odpor kábla tam aj späť, strata hlasitosti a činiteľ tlmenia na reproduktore.

Hlasitosť z výkonu

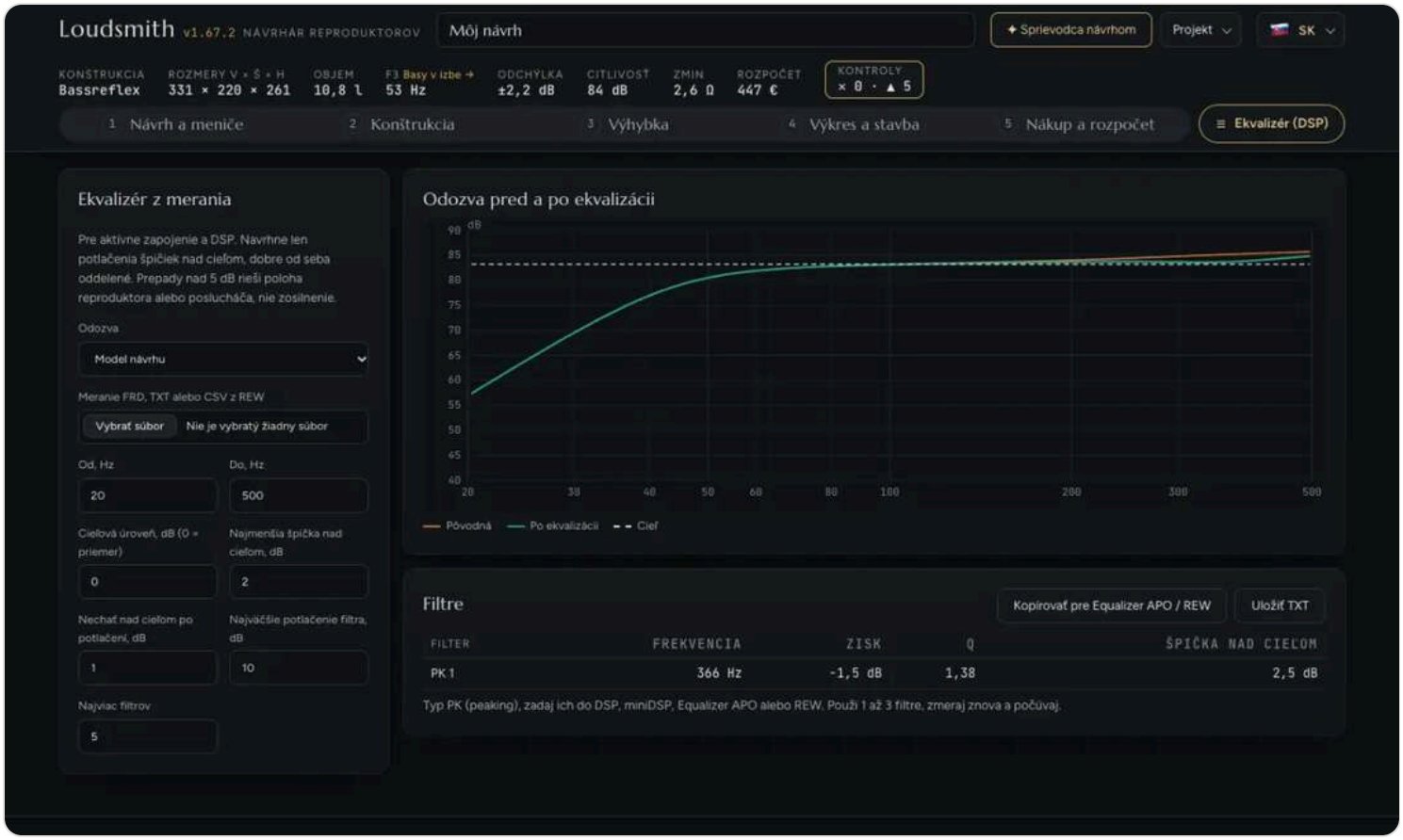
Koľko dB dosiahne jeden reproduktor a pár pri danom výkone a vzdialenosti (vo voľnom priestore) a napätie na svorkách.

Sériové a paralelné spojenie

Ako poskladať nepredávanú hodnotu z dvoch odporov, cievok alebo kondenzátorov.

> Hodnoty v Kalkulačkách, Ekvalizéri a Výpočte hornu sa pri prepínaní medzi nástrojmi držia, ale po obnovení stránky sa vrátia na začiatočné.

Nástroj: Ekvalizér (DSP)



Ekvalizér z merania a Linkwitzova transformácia

Navrhne parametrické filtre pre DSP, prehrávací softvér alebo miniDSP. Do návrhu nič nezapíše. Navrhuje len potlačenia špičiek. Prepady hlbšie ako 5 dB len vypíše, lebo zosilnenie ich neopraví: pomôže iná poloha reproduktora alebo posluchača.

Odozva a Meranie FRD, TXT alebo CSV z REW

Ekvalizuje sa model návrhu alebo nahraté meranie. Merania nad 1000 bodov sa zriedia, musí byť aspoň 8 bodov.

Od, Do, Hz

Pásmo, v ktorom sa hľadajú špičky. Predvolene 20 až 500 Hz, kde miestnosť robí najviac.

Cieľová úroveň, dB (0 = priemer)

Úroveň, nad ktorou sa špičky orezávajú. Pri 0 sa použije stredná úroveň (medián) vyhladenej odozvy v pásme.

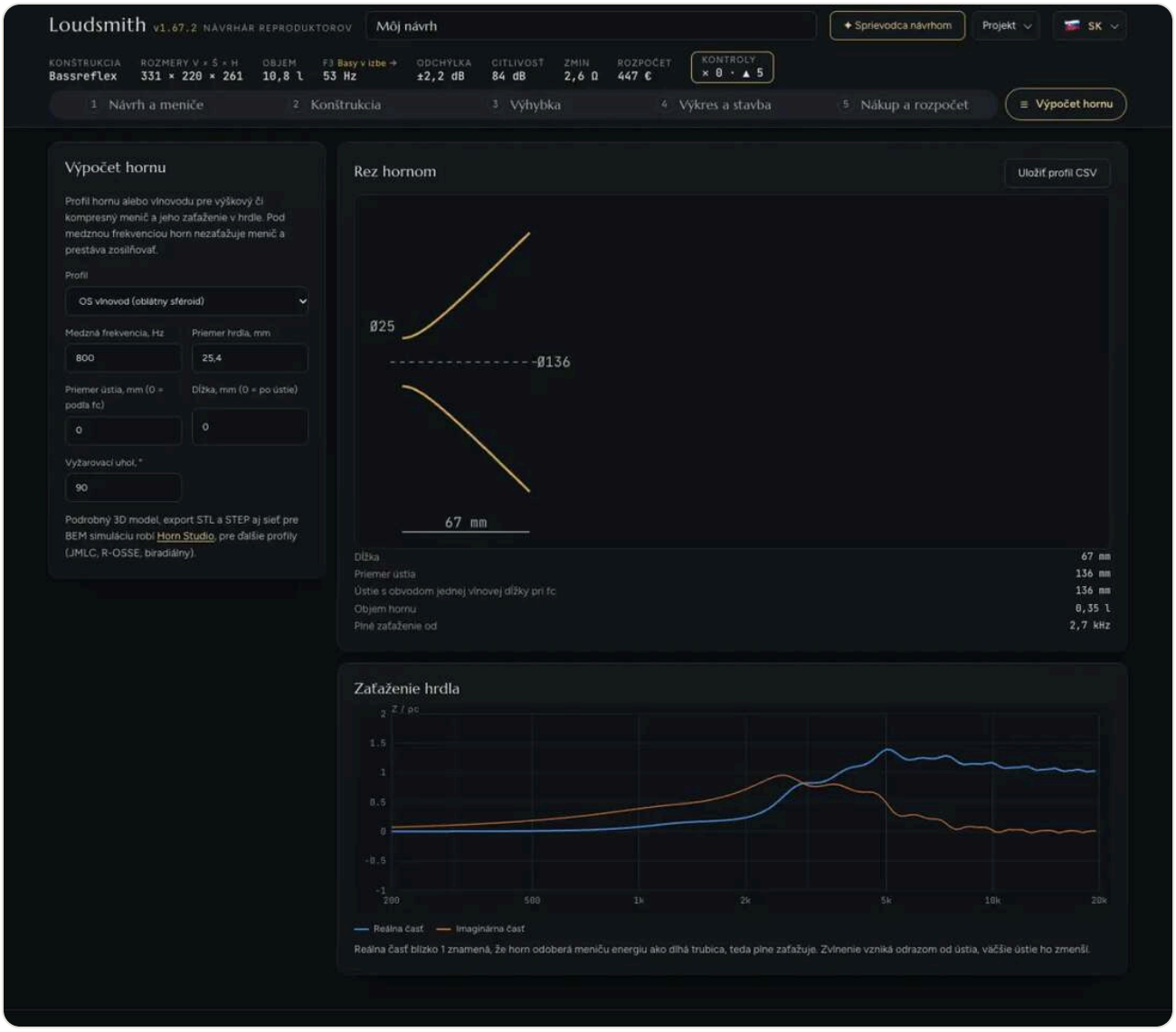
Najmenšia špička nad cieľom, Nechať nad cieľom, Najväčšie potlačenie, Najviac filtrov

Aké malé špičky ešte riešiť, o koľko nechať špičku nad cieľom (opatrnejší zásah), strop zisku jedného filtra a počet filtrov.

Graf **Odozva pred a po ekvalizácii** a tabuľka **Filtre** (frekvencia, zisk, Q, výška špičky). **Kopírovať pre Equalizer APO / REW** a **Uložiť TXT** dajú filtre v tvare na vloženie. Použi 1 až 3 filtre, zmeraj znova a počúvaj.

Linkwitzova transformácia (len pri uzavretej skrini so známymi parametrami basáka) posunie rezonanciu skrine nižšie, aby bas siahol hlbšie. **Cieľová frekvencia fp** určuje, kam sa posunie, **Cieľové Qp** tvar dojazdu (0,707 najrovnejšie basy, 0,5 najrýchlejší dojazd). Tabuľka ukáže nový pokles −3 dB, potrebné zosilnenie v najhlbších basoch a koľkokrát väčší bude zdvih. Nad 6 dB treba rezervu výkonu a zdvihu, nad 12 dB je to priveľa. Filter je biquad pre 48 kHz vo formáte pre miniDSP aj Equalizer APO.

Nástroj: Výpočet hornu



Výpočet hornu: profil, rez a zaťaženie hrdla

Samostatná kalkulačka profilu hornu alebo vlnovodu pre výškový či kompresný menič. S návrhom nesúvisí. Pod medznou frekvenciou horn nezaťažuje menič a prestáva zosilňovať.

Profil

OS vlnovod, Exponenciálny, Hypex, Tractrix alebo Kónický.

Medzná frekvencia, Priemer hrdla, Priemer ústia (0 = podľa fc), Dĺžka (0 = po ústie)

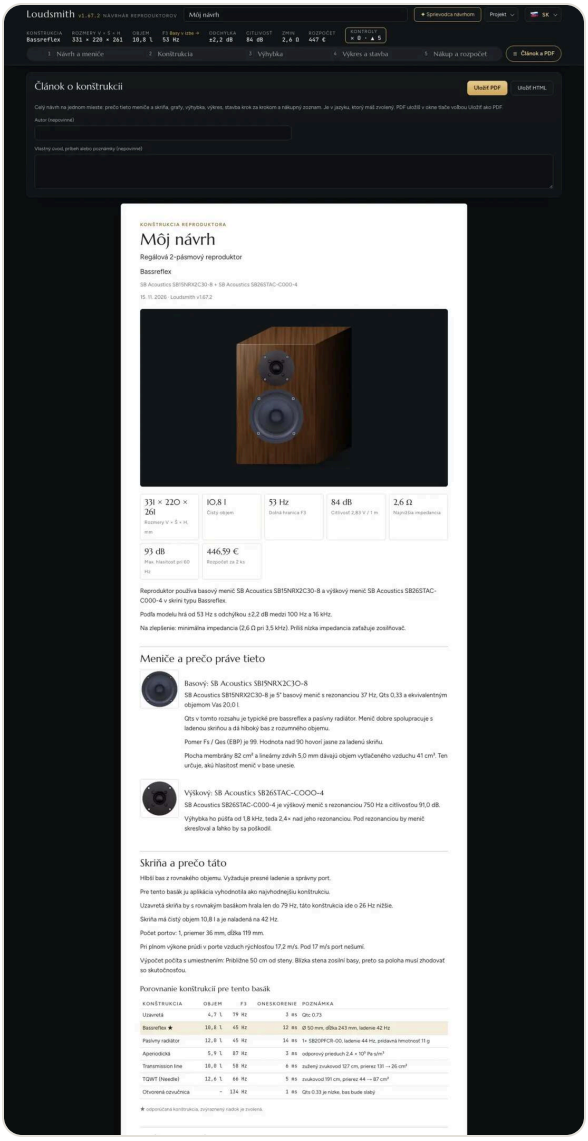
Pri ústí 0 sa ústie zvolí tak, aby jeho obvod bol jedna vlnová dĺžka pri medznej frekvencii. Pri Tractrixe ústie vždy vychádza z medznej frekvencie.

Vyžarovací uhol a Parameter T

Uhol pre OS vlnovod a kónický horn. T pre Hypex (1 = exponenciálny, menej = pomalší začiatok).

Výstupom je rez hornom s kótami, dĺžka, priemer ústia, objem, frekvencia plného zaťaženia a graf **Zaťaženie hrdla**: reálna časť blízko 1 znamená, že horn plne zaťažuje menič. **Uložiť profil CSV** uloží profil (vzdialenosť, polomer, priemer) pre šablónu alebo CAD. Je to jednorozmerný model: smerovosť a 3D tvar nepočíta. Na 3D model a STL odkazujeme na nástroj Horn Studio.

Nástroj: Článok a PDF



Článok o konštrukcii

Celý návrh ako jeden článok vo zvolenom jazyku: meniče a prečo práve tieto, skriňa a porovnanie konštrukcií, frekvenčná odozva a impedancia, výhybka so súčiastkami (alebo nastavenie Hypexu), výkres a zoznam dielov, miestnosť a rozmiestnenie, stavba krok za krokom, nákupný zoznam a kontrola návrhu.

Autor (nepovinné)

Zobrazí sa pod nadpisom. Ukladá sa s projektom.

Vlastný úvod, príbeh alebo poznámky

Odsek pod súhrnnými číslami (najviac 4000 znakov). Ukladá sa s projektom.

Uložiť PDF

V prehliadači otvorí okno tlače, kde zvolíš „Uložiť ako PDF“ (A4). V aplikácii pre iPad a Mac vytvorí PDF priamo.

Uložiť HTML

Článok ako jeden súbor. Písma a fotky sa načítavajú z internetu.

Okrem autora a úvodu sa článok neupravuje: vždy zodpovedá aktuálnemu návrhu.

Tipy a časté otázky

Ako si návrh zálohovať?

Projekt → Exportovať projekt. Súbor obsahuje všetko vrátane meraní, fotiek a plošného spoja. Knižnica v prehliadači a automatické ukladanie sú len v tomto prehliadači.

Prečo sa mi zmenila výhybka?

V režime Automaticky sa výhybka navrhuje znova pri každej zmene meničov, skrine alebo umiestnenia. Ak chceš hodnoty zachovať, prepni na Ručne.

Výsledky sa líšia od merania.

Model nepozná lom membrány, presnú difrakciu ani miestnosť. Nahraj merania FRD a ZMA meničov v kroku Výhybka a výhybka sa navrhne podľa nich.

Kde je PDF výkresu?

Výkres sa ukladá ako SVG. Celý návrh vrátane výkresu a zoznamu dielov uložíš ako PDF v nástroji Článok a PDF.

Loudsmith

Loudsmith je bezplatný návrhár reproduktorov s plánovačom izby a meraním reproduktorov.

Webstránka

loudsmith.net

Aplikácia

loudsmith.net/app

Návod online

loudsmith.net/sk/manual

Skupina na Facebooku

facebook.com/groups/2231972681031939

Kontakt

formulár „Napíš mi“ v pätičke webstránky

Návrhár a plánovač izby ukazujú predpoveď z modelu. Pred stavbou ju over meraním alebo porovnaj s iným softvérom, napríklad VituixCAD alebo WinISD.

© 2026 Miloš Kráľ. Všetky práva vyhradené. Návod zodpovedá verzii Loudsmith v1.70.0.