

# Návrh nové koncepce klecové technologie pro chov nosnic

Bc. Vladimír John

Vedoucí práce: Ing. Pavel Syrovátka

## **Abstrakt:**

*Práce uvádí do problematiky návrhu klecové technologie pro chov nosnic. V první části obecně popisuje chovné. V další části se zaměřuje na popis jednotlivých prvků zařízení. Následuje popis moderních trendů v chovatelských zařízeních. Poslední částí práce je zobrazení a popis nového konceptu.*

**Klíčová slova:** nosnice, klecový chov, chov drůbeže, technologie chovu nosnic, welfare

## **1. Úvod:**

Na území EU je chováno v přibližně 363 milionů kusů nosnic. Z tohoto množství je 66% chováno v klecových technologiích, 21% v podlahových chovech, 10% ve volných chovech a zbývající 3% v bio chovech. Z uvedených čísel je patrný rozsah využití klecového chovu.

Hlavními důvody vedoucími k chovu nosnic v klecích jsou ve srovnání s alternativními chovy:

**a) Cena vajec:** V klecových technologiích jsou nejnižší náklady na produkci jednoho vejce.

**b) Podíl kvalitních vajec:** Nejnižší podíl bakteriální kontaminace skořápky vajec (omezený kontakt vejce s trusem a podestýlkou) a také minimální podíl vajec mechanicky poškozených, dále nedochází k rozptýlu stárí vajec (u alternativních chovů zůstávají někdy vejce delší dobu nenalezena v podestýlce). Pro srovnání podíl vajec grade B (nejsou určena k přímé konzumaci) činní u volného chovu až 26% produkce, zatímco u klecové technologie je to řádově do 6% produkce.

**c) Možnost automatizace:** Automatizace umožňuje omezit dobu expozice zaměstnanců v prostředí s vyšším znečištěním ovzduší a tím zlepšit jejich pracovní podmínky. Denní odklíz trusu snižuje prašnost a množství produkovaného amoniaku, tím se zmenšuje riziko respiračních onemocnění zaměstnanců i nosnic.

**d) Šíření nemocí v chovu:** Vlivem oddělení slepic v klecích je omezeno riziko a rychlost šíření chorob mezi slepicemi. Oproti volnému chovu (který je dnes módní záležitostí) je také podstatně sníženo riziko nákazy nosnic cizopasníky, salmonelami, aviárním TBC a pastorelami. Tyto nákazy vznikají často zatrusením výběhu slepic volně žijícím ptactvem.

**e) Energetická úspora:** Díky vysoké hustotě osídlení hal slepicemi je daleko lépe využito teplo v halách. Mnohdy množství vyvinutého organického tepla stačí vytopit halu i v průběhu zimy a není nutné dotápět. Tento fakt ovšem sebou nese na druhou stranu i požadavek na dostatečnou ventilaci a chlazení v průběhu letních měsíců.

Z uvedeného je patrné, že jak kvalitou tak i ekonomičností provozu jsou klecové technologie jednou z nejlepších variant. Navíc došlo dalšímu zkvalitnění životních podmínek slepic po zavedení welfare standardu chovu nosnic v rámci EU.

## 2. Popis klecové technologie:



*Obr.1. Tří patrová baterie klecí, v popředí je pohon trusné linky*

Následuje popis provedení technologie tak jak je dnes běžně k vidění na trhu.



Klecovou technologii lze rozdělit na následující části:

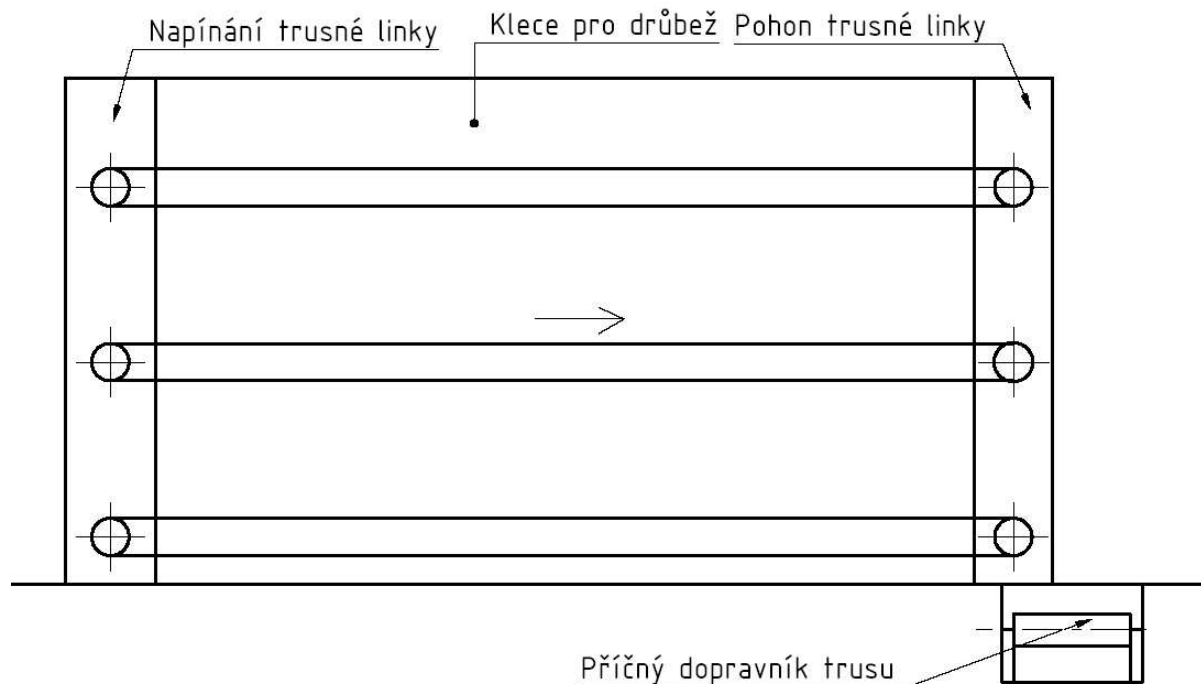
### 2.1. Klec:



*Obr.2. Detail klece*

Klec je označení pro ohraničený prostor, který obývají nosnice. Klece jsou umístěny v řadách nad sebou do několika pater (běžně 3-8 pater). Klece jsou mezi sebou odděleny přepážkami. Klec se skládá z nosné konstrukce, obvodových stěn, podlážek (roštu). Nosnou konstrukci velmi často tvoří sešroubované ohybané plechové profily. Rošty jsou vyráběny z odporově svařovaných sítí (propadávání trusu na trusný pás). Uvnitř klece se nacházejí další prvky: hřady na nichž slepice vysedávají, popeliště kde slepice hrabou, hnízdo kde dochází ke snášení vajec. Minimální požadavky na tyto prvky stanovuje vyhláška Rady Evropy 1999/74/ES. Jedná se o požadavky na rozměry jednotlivých prvků vztahených na 1 nosnici. Např. požadavek minimální plochy klece 750 cm<sup>2</sup>/1 nosnici. Všechny chovy na území EU musí od 01.01.2012 splňovat tuto vyhlášku.

## 2.2. Trusný dopravník:



*Obr.3. Schéma trusné linky*

**Koncepce trusného hospodářství:** Trus vyprodukovaný nosicí propadne otvory v roštu na trusný pás. Tento pás je umístěn pod každým patrem klecí a probíhá pod celou řadou klecí. Na jednom konci řady se nachází poháněcí stanice. Na opačném konci je umístěno napínání dopravníku. Trus se pohybuje ve směru k poháněcí stanici pod níž dopadá na příčný dopravník trusu, který vyváží trus z haly ven. Tento příčný dopravník může být umístěn jak nad úroveň podlahy, tak může být i zapuštěn pod úroveň podlahy viz. Obr.3..

## 2.3 Doprava vajec:

Vyprodukovaná vejce je potřeba dopravit ze všech chovných hal do centrální třídírny vajec, kde probíhá rozřídění vajec dle hmotnosti, kontrola porušení skořápky a vše se završuje balením a expedicí. Z hlediska množství hovoříme běžně o 60 000-100 000 vejcích denně vyprodukovaných na farmě se třemi až pěti halami. Vzhledem k ceně třídícího zařízení je výhodné svázat vejce ze všech hal do jednoho centrálního místa. Dopravu vajec mezi halami a třídíčkou zajišťuje tzv. centrální dopravník vajec. V každé hale je potřeba z jednotlivých řad přemístit vejce ze všech pater klecí do jedné úrovně na centrální dopravník. Dnes existují dva způsoby řešení. Prvním je vertikální pohyb centrálního dopravníku tzv. lift. Druhým je použití samosběru vajec, v tom případě je centrální dopravník v neměně výškové úrovni. Z hlediska klece je tedy třeba zajistit, aby se vejce vykulo na vaječný pás. Z toho důvodu je podlaha klece skloněná pod úhlem 4-8°. Úhel sklonu podlahy má významný vliv na správnou funkčnost. Malý sklon vyústí v nedokonalé vykulování - vejce zůstávají uvnitř klece (šlepice je následně rozklovou), naopak v případě moc velkého sklonu, se bude vejce pohybovat příliš velkou rychlostí a dojde k jeho poškození při dopadu na vaječný pás. Aby se

zamezilo slepicím klovat do vajec na pásu, tak se instaluje tzv. elektrické plašení. Plašení lze funkcí přirovnat k elektrickému ohradníku.

Návrh všech částí souvisejících s dopravou vajec výrazně ovlivňuje výslednou bilanci křapovitosti (znehodnocení) vajec a tím i celkové finanční ztráty.

#### **2.4. Distribuce krmiva:**



*Obr.4. Krmný vozík*

Nosnicím je nutné zajistit dostatečný přísun krmiva. Potravou je syká směs obilnin s živinami. Krmnou směsí se plní sila umístěná poblíž chovné haly. Ze sila se spirálním dopravníkem se směs transportuje k jednotlivým řadám uvnitř haly. Dále následuje distribuce krmiva po klecích. Dnes jsou běžné dva způsoby. Distribuce krmným vozíkem a nebo krmným řetězem. U krmného vozíku viz. Obr.4. se naplní zásobník vozíku krmivem a ten se posouvá podél řady a dávkuje krmivo do krmného žlabu, který je umístěn z vnějšku technologie. U krmného řetězu je naopak krmný žlab umístěn uvnitř klecové technologie a na konci řady je tzv. krmná bedna. V bedně se krmivo propadá do žlabu v jednotlivých patrech a pohybující se řetěz krmivo rozváží. Řetěz je nekonečný a probíhá dokola v rámci jednoho patra.

#### **2.5. Napájení:**

Slepice jsou napájeny vodou z vodovodního řádu. Tlak ve vodovodním řádu je třeba redukovat, používá se zásobník s automatickým udržováním hladiny, systém je bezobslužný. Ze zásobníku je voda rozvedena do jednotlivých pater systémem trubek s kapátkem „niplý“. Správný tlak v niplu způsobí, že se na konci niplu objeví kapka vody která slepice stimuluje k pití. Pod niplu se umísťuje odkapový žlábek. Tím se zabrání kapání vodu na trusný pás, kdy by došlo k nechtěnému rozmočení trusu. Systém niplů se vyznačuje dobrou hygienou, protože nedochází ke zdržování vody a jejímu znečištění před požitím. Do zásobníku je také možno dávkovat léčebné přípravky pomocí zařízení Dosatron a tím přesně regulovat příjem léků v případě potřeby.



### 3. Moderní trendy v klecové technologii:

#### 3.1 Tendence vývoje



*Obr.5. Moderní provedení klece*

Z mezinárodních veletrhů kde se prezentují přední světoví výrobci drůbežářských technologií, je možné vysledovat určité trendy vývoje a směr kterým se celé odvětví ubírá. Jednou z hlavních snah výrobců je vytvoření si konkurenční výhody snížením ceny výrobku. Pro představu při zakázce stavby technologie pro 100 000 slepic rozdíl výrobních nákladů v řádu desítek korun se projeví při nabídce v řádu milionů korun. To je dostatečný stimul, aby se vývojem a optimalizací technologií zabývali celé týmy inženýrů. Výroba se dnes provádí na nejmodernějších vysekávacích strojích a laserových pálicích centrech. Hlavní slovo má ovšem samotná koncepce, protože vybavení a cena materiálu je dnes relativně srovnatelná napříč Evropou.

Zásadní vliv má maximalizace využitého prostoru uvnitř haly. Toho lze docílit následujícími úpravami technologie:

**a) Rozšíření klece:** Dojde tím ke snížení počtu řad uvnitř haly. Mezi řadami je stanovena minimální šíře uličky 90cm, která do důsledku činí ztrátový prostor.

**b) Prodloužení klece:** Touto úpravou se zmenší počet dílů. Přestože zůstane stejné množství materiálu potřebného k výrobě technologie, tak dojde ke zmenšení počtu pracovních operací a tím i snížení výsledné ceny.

**c) Využitím dříve nevyužitého prostoru:** Jde o prostor, který zaujímají krmné žlaby a dopravník vajec pokud jsou umístěny z vnější části klece, protože se jedná o prostor kde se slepice nemohou pohybovat a tak není započítán do plochy klece. Způsobem jak tento prostor odstranit je umístit obojí zmíněné do vnitřního prostoru klece. Toto provedení je patrné na Obr.5..

Pro srovnání změny velikosti klece poslouží následující informace. U starší koncepce bývá rozměr klece (šxd) 125x120 cm dnes se na trhu nabízejí klece o rozměrech až (šxd) 200x240 cm.

### 3.2. Problémy moderního pojetí

Navrhovaná řešení přinášejí i některé komplikace a nechtěné doprovodné jevy.

Např. použití krmného řetězu má proti vozíku nevýhodu v tom, že dochází k segregaci krmiva dle hrubosti jednotlivých komponent krmné směsi podél délky dopravníku. To má za důsledek, že obsah jednotlivých složek krmné směsi není pro všechny nosnice stejný a toto se do důsledku projeví snížením snášky.

Další komplikace nastává ve chvíli kdy umístíte dopravník vajec do vnitřního prostoru klece. Vaječný pás se nachází pod úrovní roštů, proto aby se vykulovala vejce. Ovšem tím, že se ocitne pod úrovní roštů tak se nachází v prostoru zasaženém trusem. V průmyslovém provozu není přípustné, aby docházelo k systémovému znečištění vajec trusem a je třeba tomu zabránit. Řešením je oddělit prostor nad vejci zábranou v podobě plechu případně plastu.

### 4. Navržená klecová technologie:

Technologie je navržena s ohledem na sériovou výrobu. Pro plechové díly jde návrh vhodný pro laserové pálení a následné ohraňování. Vzhledem ke strojnímu parku výrobce je snaha uplatnit maximální množství svařovaných sítí. Celá konstrukce je zinkovaná pro zaručení maximální možné životnosti.

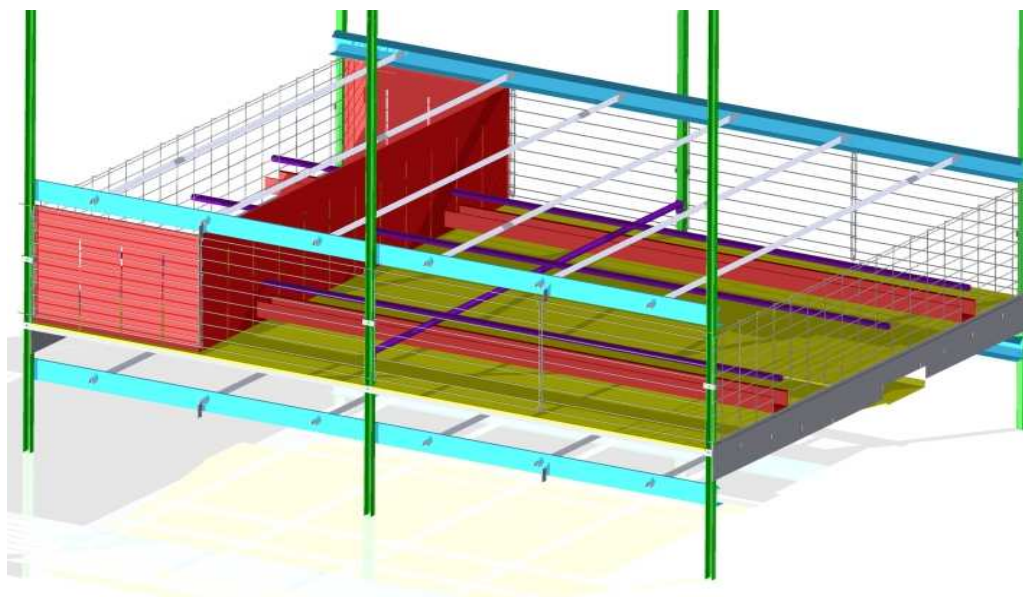
#### 4.1 Klec:

Navržená koncepce se vyznačuje několika charakteristickými rysy:

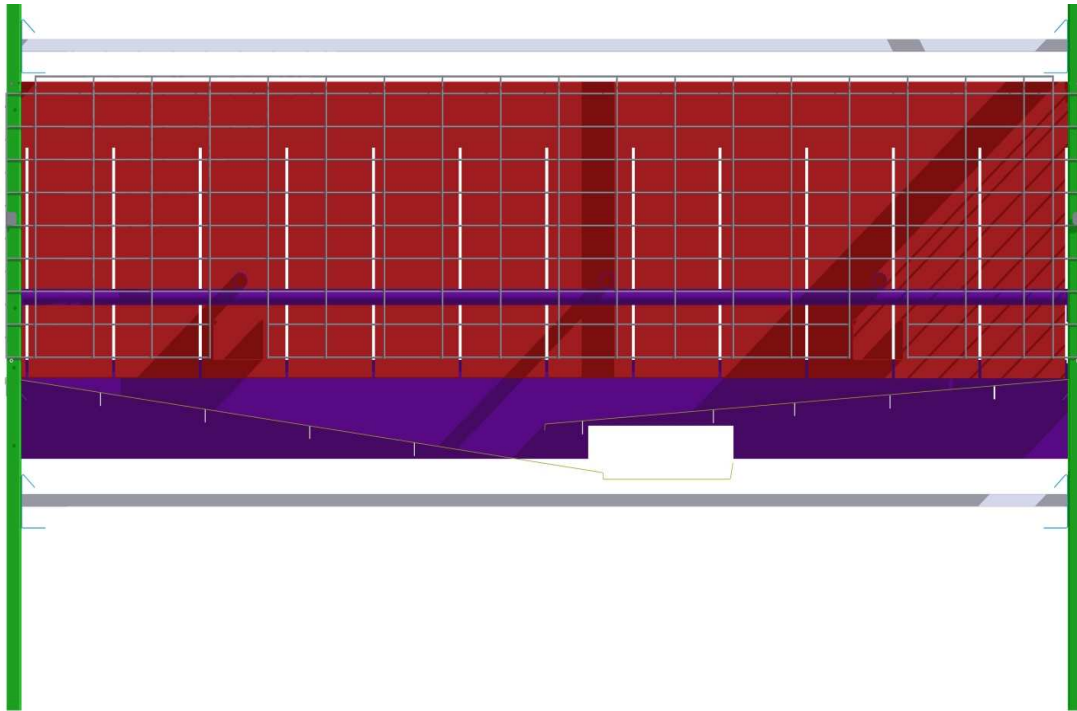
- a) Krmný žlab a dopravník vajec jsou umístěny do vnitřní části klece.
- b) Rošty jsou skloněny do středu klece.
- c) Rozměr klece je (šxd) 1,85x2,5 m.

Takovéto uspořádání má následující výhody:

- a) Využití celého prostoru klece pro chov.
- b) Samosběr vajec je jednodušší (je v podstatě poloviční oproti běžnému řešení).
- c) Velikost klece umožní omezit množství uliček mezi řadami.



**Obr.6.** Navržená klec



*Obr.7. Uspořádání roštů*

Pro boční stěny byla zvolena svařovaná síť, a to z důvodu lepší cirkulace vzduchu uvnitř haly. Plechová boční stěna působí jako zábrana cirkulace, navíc je i dražší.

Nosná konstrukce - přenos zatížení: Hmotnost nosnic působící na rošt klece, přenáší do plechových bočních rozpěr podélně natažené ocelové pásky. Pásky jsou proděrovány a přikubíkovány k roštu, tím je zamezeno jejich kroucení. Pásky jsou z hlediska technologie výroby ideální. Páska ze svitku je děrována lisem s automatickým podáváním a následně opět navíjena do svitku. Při montáži na hale se páska ze svitku odvine a přikubíkuje k roštům. Boční plechové rozpěry roznášejí sílu do stojin. Stojiny tedy přenášejí veškeré zatížení klece. Stojiny jsou koncipovány jako vysekané z plechu. Pro minimalizaci operačního času obsahují pouze kruhové otvory o stejné velikosti. Veškeré prvky se buď otvory prostrkávají nebo se prošroubují.

Dvířka klecí jsou navrženy tak, aby v rámci klece byl pouze jeden typ umístěný zrcadlově proti sobě. Vedení dvířek představuje drát podélně natažený přes celou řadu. Drát je na konci napínacím mechanismem předepnut.

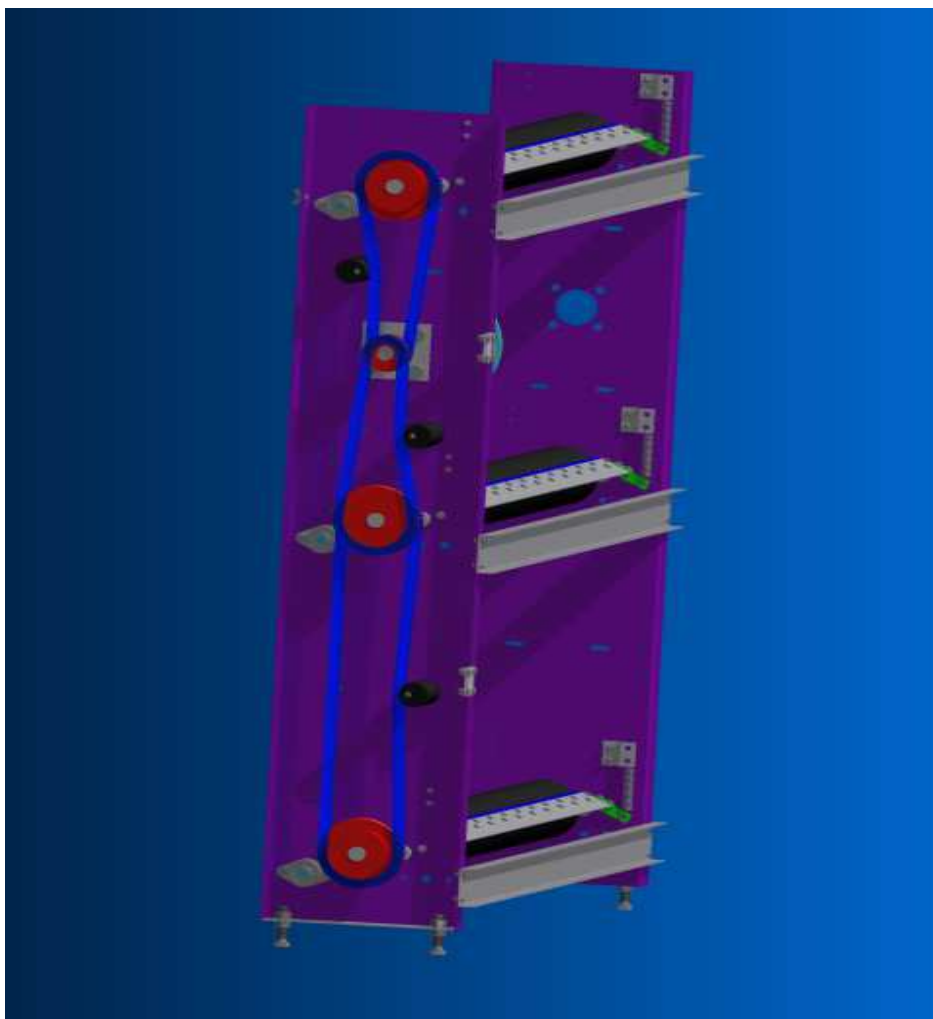
Rošty tvoří ohraňené svařované sítě. V jedné kleci se vyskytují dva typy roštů jeden je uzpůsoben pro vedení vaječného pasu a druhý je rovný se zahnutím na koncích pro zpevnění a umožnění uchycení k nosné části.

U hřadu byla dána přednost trubkám před zhotovením z ohnutého plechového profilu do U. Trubky jsou šetrnější pro slepičí pařáty. Podélně umístěné trubky jsou přišroubovány k příčně umístěným trubkám, ty jsou ukotveny do stojin.

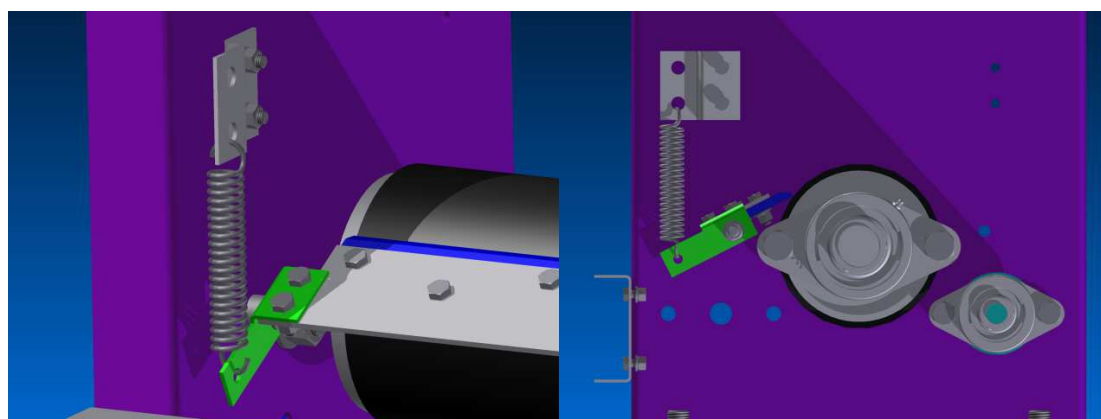
Trusný kanál tvoří ohraňený plechový profil (bočnice trusného kanálu) a příčně umístěné rozpěry ohnuté do tvaru V. Po těchto rozpěrách je veden trusný pás. Ve spodní části je bočnice trusného kanálu ohnuta pod úhlem 90 stupňů. Vzniklá plocha tvoří spodní část trati vedení trusného pasu.



## 4.2. Trusná linka:



*Obr.8. Odkrytý pohon trusné linky*

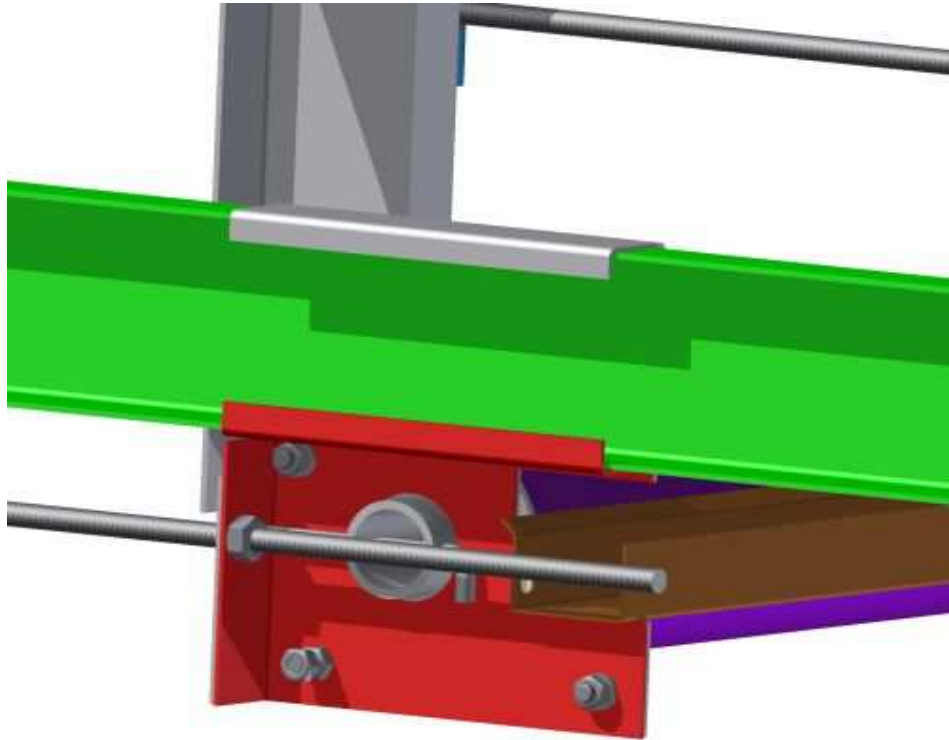


*Obr.9 Vlevo detail stěrky, vpravo geometrie bubnů*

Pohonná stanice je navržena tak, aby se na místo montáže dopravila v rozloženém stavu a montáž probíhala na stavbě. Torzo pohonné stanice je tvořeno dvěma plechovými boky ke kterým je upevněno řetězové rozvodné ústrojí a elektromotor s převodovkou. Boky jsou rozepřeny plechovými rozpěrami. Na povrch bubnů je navulkanizována gumová vrstva, která způsobí zvýšení součinitele tření mezi pásem a bubnem. Ke zvětšení úhlu opásání je přítomen pomocný buben. Rozvod kroučícího momentu od motoru je zajišťován válečkovými řetězy. Přenos kroučícího momentu z řetězových kol na hřídel bubnu je realizován pomocí svěrného spojení. Seškrabávání nečistot z povrchu trusného pásu vykonávají stěrky s břitem z umělé hmoty viz Obr.9. Stěrky jsou přitlačovány k povrchu pásu pružinami. Pohon je ze strany výstupu zakrytován, aby se omezil rozptyl prachu do okolí při jeho provozu.



***Obr.10. Napínací stanice***



*Obr.11. Detail napínacího mechanismu*

Napínací stanice je navržena pro snadnější transport jako dodávaná v rozmontovaném stavu. Způsob napínání je volen šroubem. Dříve se užívalo systému rohatka - západka. U kratších tratí, ale někdy nebylo snadné nastavit předpětí na obou stranách napínání stejně - což vyústilo ke sjíždění pásu do „strany“. Torzo stanice tvoří ohnuté plechové profily ve tvaru U. Napínací válec je uložen v silonových kluzných ložiscích. K povrchu bubnu je pružinami přitahován plechový stírací člen. Ten má za účel z povrchu bubnu odstranit ulpělé nečistoty, tak aby se nedostávaly mezi buben a pás. Trusný pás je při své tloušťce 1mm náchylný k poškození. Při nedostatečném čištění povrchu bubnu dochází k vytlačování nečistot do pásu a v nejhorším případě i k jeho protržení.

## **5. Závěr:**

V práci byla v hlavních rysech shrnuta problematika návrhu chovatelské technologie. Bylo snahou autora poukázat na provázanost jednotlivých celků v rámci celé technologie, spíše než se zaměřovat na drobné detaily návrhu.

Vzhledem k rozsahu práce zde byla uvedena konstrukční část návrhu. Uplný návrh včetně výpočtové části a MKP analýzy je součástí diplomové práce.



## 6. Seznam použité literatury:

- [1] FRIES, Jiří. *Konstrukční řešení bubnů pásových dopravníků a jejich výpočet*. Ostrava, VŠB Technická univerzita ostrava, 2003
- [2] KOŠAŘ, Květoslav. *Zásady welfare a nové standardu EU v chovu drůbeže*. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, 2004
- [2] [http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/lh\\_scirep\\_final1.pdf](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/lh_scirep_final1.pdf)
- [3] [http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/laying\\_hens\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/laying_hens_en.htm)
- [4] <http://www.foodsafetynews.com/2012/01/european-union-bans-battery-cages-for-egg-laying-hens/>