

**Modernizácia závlahového systému „Jánoštelek“
- širokozáberové pivotové zavlažovače, mobilné čerpace stanice
a rozvodné hadice**

(Závlahový systém „Jánoštelek“)

Technická projektová dokumentácia

**Investor: Poľnohospodárske družstvo Kútniky
Projektant: Ing. Ivan Bebják**

09/2018

**Akcia: Modernizácia závlahového systému „Jánošteľ“ – širokozáberové pivotové zavlažovače , mobilné čerpacie stanice a rozvodné hadice
(Závlahový systém „Jánošteľ“)**

Stupeň: Technická projektová dokumentácia

A. Súhrnná technická správa

- Obsah:**
- 1. Identifikačné údaje**
 - 2. Základné údaje a charakteristika územia**
 - 3. Členenie a popis závlahových zariadení navrhovaných na modernizáciu**
 - 4. Popis inovatívnosti závlahových strojov**
 - 5. Zdroj a výpočty potreby vody**
 - 6. Potenciálna úspora vody pre závlahy**
 - 7. Vplyv na životné prostredie**
 - 8. Situácia závlahového systému**

Spracovateľ dokumentácie: Ing. Ivan Bebják - autorizovaný stavebný inžinier pre vodohospodárske stavby

1. Identifikačné údaje:

Investor: Poľnohospodárske družstvo Kútники

Opatrenie: Modernizácia závlahového systému – širokozáberové pivotové zavlažovače, mobilné čerpacie stanice a rozvodné hadice

Miesto: k.ú. Dolné Topoľníky (kultúrne diely Lokalita Topoľníky 0605/1, 1701/1, 2701/1, 3802/1); okres Dunajská Streda, VÚC Trnavský

Závlahový systém: „Jánoštelek“ – existujúci vlastný závlahový systém

- vlastník: PD Kútники
- zavlažiteľná výmera: 482 ha
- rok uvedenia do prevádzky: 2007

2. Základné údaje a charakteristika územia:

PD Kútники patrí do skupiny spoločnosti Dan-Slovakia Agrar a. s., ktorá je v súčasnosti jednou z popredných poľnohospodárskych spoločností na Slovensku. Spoločnosť sa špecializuje na chov ošípaných (6700 prasníc a prasničiek) a rastlinnú výrobu na ploche 6000 ha poľnohospodárskej pôdy. Hlavnými pestovanými plodinami sú kukurica, pšenica, jačmeň a repka. DSA v súčasnosti pôsobí v okresoch Dunajská Streda a Komárno na 6000 ha poľnohospodárskej pôdy, na ktorých pestuje plodiny pre vlastné potreby aj za účelom predaja. Spoločnosť pôsobí v 8 lokalitách:

Centrála spoločnosti sa nachádza v Novom Dvore, kde sa nachádza administratívna budova a mechanizačné stredisko rastlinnej výroby.

- 4 farmy pre chov ošípaných (Nagy Dŕ, Vrbina, Dolný Štál a Veľké Kosihy)
- 2 karanténne farmy pre mladé prasničky.
- 1 výrobňa krmív a sklad komodít, Bábolna, Veľký Meder.

PD Kútники má vytvorený vlastný závlahový systém z prenosných závlahových zariadení. Na zavlažovanie špeciálnych plodín používa staršie typy pásových zavlažovačov (viac ako 15 rokov), ktoré majú vyššie nároky na spotrebu vody a energie ako súčasná moderná zavlažovacia technika.

Preto sa rozhodli obnoviť celý závlahový systém doplnením 2 mobilných závlahových čerpacích staníc, závlahovú rozvodnú sieť o povrchové hadicové rozvody a modernizovať závlahový detail na pozemkoch, ktoré firma obhospodaruje. Ako najvhodnejšie pre závlahu pestovaných plodín sú širokozáberové pivotové závlahové stroje s automatickou prevádzkou a moderné pásové zavlažovače.

Prehľad východiskových podkladov:

Pre spracovanie projektovej dokumentácie boli použité nasledovné východiskové podklady:

- Požiadavky užívateľa závlahy (investora) na kvalitu zavlažovania,
- Technické parametre moderných zavlažovacích strojov,

- Projektová dokumentácia existujúcej závlahy,
- Mapové podklady,

3. Členenie a popis závlahových zariadení navrhovaných na modernizáciu

V rámci modernizácie závlahového systému sa investor rozhodol obstaráť 5 ks širokozáberových pivotových strojov, 2 ks pásových zavlažovačov a 2 ks mobilných čerpacích staníc a rozvodné hadice na distribúciu závlahovej vody:

1. Pivotový zavlažovač P1: typ PIVOT 450 m

- Celková dĺžka systému: 450 m
- Zavlažiteľná výmera: 71 ha
- Kapacita odberu vody: 178 m³/h
- Postrekové zariadenia: visiace dýzy Senninger I-Wob s regulátormi tlaku
- Koncový postrekovač: Komet Twin max s podporným čerpadlom a s nastaviteľným vypínaním
- Ovládanie stroja: Panel ovládania PRO-G s riadením cez PC control – internet, elektrický hlavný uzáver DN 150
- Vodomer: DN 150 (verifikovaný typ)
- Filter: DN 150
- Generátor: dieselagregát 15 kVA

2. Pivotový zavlažovač P2: typ PIVOT 370 m

- Celková dĺžka systému: 370 m
- Zavlažiteľná výmera: 49 ha
- Kapacita odberu vody: 123 m³/h
- Postrekové zariadenia: visiace dýzy Senninger I-Wob s regulátormi tlaku
- Koncový postrekovač: Komet Twin max s podporným čerpadlom a s nastaviteľným vypínaním
- Ovládanie : Panel ovládania PRO-G s riadením cez PC control – internet, elektrický hlavný uzáver DN 150
- Vodomer: DN 150 (verifikovaný typ)
- Filter: DN 150
- Generátor: : dieselagregát 11 kVA

3. Pivotový zavlažovač P3: typ PIVOT 370 m

- Celková dĺžka systému: 370 m
- Zavlažiteľná výmera: 49 ha
- Kapacita odberu vody: 1125 m³/h
- Postrekové zariadenia: visiace dýzy Senninger I-Wob s regulátormi tlaku
- Koncový postrekovač: Komet Twin max s podporným čerpadlom a s nastaviteľným vypínaním
- Ovládanie : Panel ovládania PRO-G s riadením cez PC control – internet, elektrický hlavný uzáver DN 150
- Vodomer: DN 150 (verifikovaný typ)
- Filter: DN 150
- Generátor: : dieselagregát 11 kVA

4. Pivotový zavlažovač P4: typ PIVOT 300 m

- Celková dĺžka systému: 300 m
- Zavlažiteľná výmera: 33 ha
- Kapacita odberu vody: 100 m³/h
- Postrekové zariadenia: visiace dýzy Senninger I-Wob s regulátormi tlaku
- Koncový postrekovač: Komet Twin max s podporným čerpadlom a s nastaviteľným vypínaním
- Ovládanie : Panel ovládania PRO-G s riadením cez PC control – internet, elektrický uzáver DN 150
- Vodomer: DN 150 (verifikovaný typ)
- Filter: DN 150
- Generátor: dieselagregát 11 kVA

5. Pivotový zavlažovač P5: typ PIVOT 200 m

- Celková dĺžka systému: 200 m
- Zavlažiteľná výmera: 16 ha
- Kapacita odberu vody: 49 m³/h
- Postrekové zariadenia: visiace dýzy Senninger I-Wob s regulátormi tlaku
- Koncový postrekovač: Komet Twin max s podporným čerpadlom a s nastaviteľným vypínaním
- Ovládanie : Panel ovládania PRO-G s riadením cez PC control – internet, elektrický uzáver DN 150
- Vodomer: DN 150 (verifikovaný typ)
- Filter: DN 150
- Generátor: dieselagregát 8 kVA

6. Pásové zavlažovače: PZ typ 125-740

- typ: PZ 125-740
- podvozok: 4 kolesový
- PE potrubie: priemer 125 mm, dĺžka 740 m
- Turbína: plne prietoková s nastaviteľnou dýzou
- Ovládanie: závlahovým počítačom
- Postrekovač: Komet Twin 160 s deflektorom a s difúzorom
- Príslušenstvo: prípojná hadica (7m), statív, vypínací ventil, hydraulické zdvíhanie a otáčanie cievky, filter, vodomer (verifikovaný typ)
- Počet pásových zavlažovačov: 2 kusy

7. Rozvodné tlakové hadice: Flexibilné TPU hadice

- DN 250 pre PN 15: dĺžka 1.000 m
- DN 200 pre PN 15: dĺžka 3.300 m

8. Čerpadlový agregát ZČS : typ mobilný čerpadlový diesel agregát :

- Parametre: Q = 120 - 280 m³/h; H = 90-80m
- Nasávanie: DN 200
- Výtlak: DN 150
- Riadiaci panel: SMS ovládanie
- Automatické samo nasávanie
- Počet: 2 ks

4. Popis inovatívnosti závlahových strojov:

Navrhované širokozábberové pivotové stroje a pásové zavlažovače predstavujú nové inovatívne zariadenia, ktoré robia zavlažovací systém ľahšie ovládateľný, precíznejší, stabilnejší a hospodárnejší. Všetky časti zavlažovacích strojov sú precízne optimalizované, galvanizované (ISO certifikované), od potrubí k tesniacim spojom a uholníkových konštrukciách, boli pridané nové prvky k hnacím vežiam aby zaistili lepší prenos energie a ľahšiu inštaláciu a pohodlnejšie ovládanie.

Výhody navrhovaných pivotových zavlažovačov: (prvky inovatívnosti zariadení)

- Minimálna potreba obslužnosti – ovládanie cez SMS control, PC control-vizualizácia, GPS control pivot systém
- Nízka energetická náročnosť- potrebný vstupný tlak do 3 bary, generátor energie do 15 kVA
- Vysoká úroveň závlahovej efektívnosti – rovnomernosť závlahovej dávky nad 90% (CU 90 %)
- Zavlažovací systém, ktorý aplikuje jemnú závlahu a nepoškodzuje plodiny ani štruktúru pôdy – rozstrekovače - dýzy Senninger I-Wob, nastavenie závlahovej dávky už od niekoľko mm závlahovej dávky
- Optimálna adaptácia zavlažovania k rôznym výškam plodín – nastavenie výšky visiacich dýz
- Perfektný závlahový manažment – vizualizácia a mobilný manažment cez internet (PC control)

Výhody navrhovaných moderných pásových zavlažovačov: (prvky inovatívnosti zariadení):

- Minimálna potreba obslužnosti – riadenie zavlažovanie závlahovým počítačom cez smartfón resp. PC
- Nižšia energetická náročnosť, plne prietoková turbína s vario dýzou a prevodovka (patent) - potrebný vstupný tlak už od 4,0 bar,
- Vysoká úroveň závlahovej efektívnosti – väčšia rovnomernosť závlahovej dávky, možnosť aplikácie aj jemnej závlahy, ktorá nepoškodzuje plodiny ani štruktúru pôdy – postrekovače s nastaviteľným sklonom, rozbíjačom vodného prúdu (deflektor) a rozptylovačom (difúzor) vodného prúdu resp. rozstrekovacie rotačné dýzy s možnosťou nastavenie závlahovej dávky už od niekoľko mm závlahovej dávky
- Optimálna adaptácia zavlažovania k rôznym výškam plodín – nastavenie výšky postrekovača resp. konzoly s rozstrekovacími dýzami
- Precízny závlahový manažment – jednoduchý a mobilný manažment pásových zavlažovačov prostredníctvom závlahového počítača s aplikáciou cez internet priamo zo smartfónu alebo počítaču.

Výhody navrhovaného podporného čerpadla: (prvky inovatívnosti zariadenia)

- Riadiaci panel - integrovaný modem na ovládanie jednotky dieselového čerpadla na mobilný telefón a servopohon pre automatickú reguláciu rýchlosti
- Súprava na automatického samo nasávanie - cez evakuačné čerpadlo

5. Zdroj vody a výpočty potreby vody

Zdrojom vody pre závlahy je vodný tok Chotárny kanál, z ktorého je povrchová voda odoberaná v mieste existujúcich mobilných čerpacích staníc na základe platného vodoprávneho povolenia OU-DS-OSZP-2018/012685-005 Seb.

Potreba vody pre navrhované pivotové zavlažovače:

Pivot	Dĺžka pivota	Odber vody pivotom	Zavlažiteľná výmera pivotmi
-	m	l/s	ha
P1	451	50	70
P2	371	35	48
P3	371	35	48
P4	299	28	32
P5	199	12	16
Spolu		160 l/s	214 ha

Celková potreba závlahovej vody:

Bilančná rovnica:

$$M_z = k_z \cdot (V_c - aZ_v - W_z - W_k) \quad (\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1})$$

Kde: $k_z = 1,10$ (stratový koeficient pre postrek s rozstrekačmi)
 $V_{c1} = 3\,100 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (celková potreba vody – sója)
 $a = 0,75$ (koeficient využiteľnosti zrážok pre stredne ťažké pôdy)
 $Z_{v1} = 2\,700 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (zrážky za vegetačné obdobie sóje – V-XI)
 $W_z = 0$ (zimné zásoby vody v pôde)
 $W_k = 0$ (kapilárne vztlínajúca vody v pôde)

$$M_{z1} = 1,10 \cdot (V_{c1} - a \cdot Z_{v1}) = 1,10 \cdot (3\,100 - 0,75 \cdot 2\,700) = 1\,180 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$$

Za predpokladu, že sója bude pestovať každý na 1000% zavlažiteľnej výmery celková potreba závlahovej vody bude:

$$O_{zs} = M_{z1} \cdot P_1 = 1\,180 \cdot 214 = \underline{\underline{252.520 \text{ m}^3}}$$

6. Potenciálna úspora vody pre závlahy:

(redukcia vody pre potreby závlahy, vďaka investíciám, množstvo vody pretekajúce cez inštalované závlahové zariadenia bez negatívneho dopadu na plodiny, ktorým je závlahová voda poskytovaná)

a) Potenciálna úspora vody pre závlahy je v tomto projekte založená na modernizácii závlahového detailu, a to výmenou zastaralých pásových zavlažovačov s nerovnomerným postrekom vody za širokozáberové pivotové stroje a pásové zavlažovače s jemným rozstrekom z dýz s nízkou intenzitou rozstrekú a veľkou rovnomernosťou závlahovej dávky až na úrovni viac ako 90%. Intenzita rozstrekú vody je prispôbená intenzite vsaku vody do pôdy a tým sa znižujú straty vody výparom a odtokom. Takto možno predpokladať úsporu vody na úrovni 10 – 20 %.

b) Úspora vody pre závlahy podľa porovnania potrieb závlahovej vody:

Výpočet potreby závlahovej vody podľa pôvodného projektu na zavlažiteľnú výmeru závlahy:

$$O_{zp} = M_{zp} \cdot P_z = 1\,300 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot 214 \text{ ha} = \underline{\underline{278\,200 \text{ m}^3}}$$

Výpočet potreby závlahovej vody podľa súčasnej štruktúry plodín na zavlažiteľnú výmeru závlahy:

$$O_{zs} = M_{z1} \cdot P_1 = 1\,180 \cdot 214 = \underline{\underline{252\,520 \text{ m}^3}}$$

Úspora vody pre závlahy podľa porovnania potrieb závlahovej vody:

$$Ú_{pv} = O_{zp} - O_{zs} = 278\,200 \text{ m}^3 - 252\,520 \text{ m}^3 = \underline{\underline{25\,680 \text{ m}^3}} \dots\dots\dots \underline{\underline{9,2\%}}$$

7. Vplyv na životné prostredie

Na záujmovom území závlahového systému sa nenachádzajú žiadne chránené územie podľa zákona o ochrane prírody a životného prostredia.

Navrhované pivoťové a pásové zavlažovacie stroje a mobilné čerpace stanice spĺňajú prísne kritériá pre poľnohospodárske stroje, ktoré sú certifikované v EÚ.

V Bratislave, September/2018
Vypracoval: Ing. Ivan Bebják