

Tehnični akcijski načrt št. 1

## Pilotni Primer 1 — Koncept souporabe vagonov



### Kratek opis ukrepa

Souporaba vagonov predstavlja nov operativni model upravljanja in optimizacije prihodov in odhodov vlakov in vagonov, na novo izpostavlja logiko natovarjanja in raztovarjanja intermodalnih tovornih vlakov ter zagotavlja konkurenčnost železniškega prometa. Ključna funkcija je zagotoviti fleksibilno upravljanje železniških tirov in časovnih oken na terminalih, pri čemer optimizacija temelji na pravočasnih odhodih vlakov in anonimni obravnavi vagonov.



### Področja optimizacije

Pretovorni terminali in pristanišča: Organizacija in procesi dela



### Proizvodno znanje in izkušnje

Za pripravo rešitev pri souporabi vagonov sta bili upoštevani dve metodi:

- Planiraj-Izvedi-Preveri-Ukrepaj – PDCA: Spremljanje procesov sledi logiki PDCA, in sicer z nenehnim izboljševanjem proizvodnje, ločevanjem faz v štirih ključnih fazah in ločenim delom na vsaki stopnji. Imenuje se tudi Demingov krog kakovosti in stremi k doseganju najvišje kakovosti pri interakciji med raziskavami, načrtovanjem, testiranjem in proizvodnjo (mišljeno kot število vlakov). Faza PLANIRAJ opredeljuje stroške, pričakovanja, neučinkovitosti in oceno možnih variant. V fazi IZVEDI se uporabijo izbrane odločitve in preizkuša njihovo veljavnost. V fazi PREVERI se nadzirajo in primerjajo faze PLANIRAJ in IZVEDI ter standardizira končni model upravljanja. V fazi UKREP AJ se izvede kodiranje in apliciranje na model.
- First In First Out – FiFo: Postopek, v katerem vagon, ki prvi prispe na železniški terminal, ga tudi prvi zapusti. Vrstni red odhodov je enak prihodom, saj je prvi vlak, ki je prispel na terminal, bil prvi raztovorjen in nato ponovno naložen, s čimer se zagotovi načrtovani odhod in posledično ne prihaja do zamud.



### Cilji ukrepa

- Izboljšati proizvodni proces železniških terminalov;
- Pospešiti obrat vagonov v času zadrževanja na terminalu / zmanjšati čas, porabljen za skladiščenje intermodalnih enot;
- Povečati zmogljivosti terminalov in s tem večjo razpoložljivost vozniških poti za sprejem novih vlakov;
- Optimizirati železniška delovna sredstva (razpoložljivost vagonov);
- Zmanjšati odvečni neproduktivni čas in zastoje vzdolž celotne intermodalne verige;
- Upoštevati predviden čas odhoda vlakov (pomembno za prevoznike v železniškem prometu).



### Ovire

Vključenost operaterjev multimodalnega transporta, MTO KombiVerkehr in lastnikov vagonov. V InterTerminalu je MTO edina stranka upravljavec terminalov (Quadrante Services), zato ga je enostavno spodbuditi, medtem ko so lastniki vagonov, ki zaznavajo spremembe v svojem poslovnem modelu (na primer sledljivost vagonov ni pravočasna ali natančna, kot bi morala biti) v sklopu pilota, bolj zadržani glede uporabe. V tem primeru predstavlja ključni del procesa souporabe vagonov odličen vzvod, saj z delitvijo vagonov, ki se uporablja na terminalu, MTO sprocesa večje število vlakov in optimizira proizvodni čas ter dosega višjo učinkovitost. MTO tako prepriča lastnika vagonov, da se ta zaradi večjega obsega prometa priključi modelu delitve vagonov, nato pa prepriča še prevoznika.



### Ciljna skupina

- Upravljalci terminalov (Hupac, VTG, Terminali Italia, DUSS), deležniki v železniškem prometu (npr. železniški prevoznik ali podjetja za ranžiranje), pomorska pristanišča, ki bi lahko prevzela model.



### Odgovorni akterji

Consorzio ZAI, Quadrante Servizi in KombiVerkehr



### Vključeni deležniki

Interporto Quadrante Europa of Verona (QEVR)



### Vrednotenje (ključni kazalniki uspešnosti ali ocene)

- ✓ Zmogljivost InterTerminala je za 34 % višja od zmogljivosti drugih dveh intermodalnih terminalov znotraj Interporta, merjeno v številu natovarjanj in raztovarjanj vključno s povezanimi pomožnimi aktivnostmi (izračunano glede na skupno število vlakov na enem tiru na dan);
- ✓ V literaturi je za tovrstno vrednotenje podan  $E =$  učinkovitost terminala, ki v teoretičnem smislu lahko doseže največjo optimalno vrednost 3. Izračunana učinkovitost InterTerminala je nekaj nad 2, upošteva čas, potreben za uvoz, sestavo in izvoz vlaka. V tem primeru to pomeni dva vlaka na dan;
- ✓ Srednjeročni cilj, ki si ga je zastavil Quadrante Europa, je priprava vlaka za izvoz v 12 urah. InterTerminal je trenutno že nad zastavljenim ciljem, saj za obdelavo od prihoda do odhoda vlaka potrebuje 8 ur. Tako je koeficient obrata vlakov višji, kot je bilo predvideno v operativnih ciljnih na cikel;
- ✓ Doseženi rezultati modela na InterTerminalu dokazujejo, da ima Verona Interporto maksimalno + 50 % stopnjo rasti zmogljivosti terminalov v primerjavi s trenutnim prometom.

Ni doseženo: Model je uporabljen v Terminali Italia (enakovredno Quadrante Servizi), ki je tudi upravljavec drugega železniškega terminala v QEVR. Ta upravlja z višjim obsegom železniškega prometa kot InterTerminal. Če bi na vseh terminalih QEVR uporabili isti model, bi to za podjetje predstavljal velik uspeh.



### Časovni okvir izvajanja

Kratkoročno (< 2 leti)



### Ocena pri premiku s ceste na KT / železnico

Kratkoročno (< 2 leti):

S pomočjo portalnih dvigal se je v letu 2018 s ceste na železnico pretovarjalo 90.921-krat (161.621 TEU). Povprečni čas za pripravo vlaka v InterTerminalu se je iz 16,43 ure zmanjšal na 9,3, hkrati pa se je izboljšala zmogljivost (+ 45,5 %). Čeprav je povečana učinkovitost pomembna, ta predstavlja le del celotne transportne verige. V praksi to pomeni, da je s tem ukrepom mogoče iz ceste na železnico premakniti le majhen del tovora.



### Podroben opis ukrepa

Za Interterminal Verona, ki je pomemben evropski terminal, se je s pomočjo inovativnega upravljanja transportnih poti in (slot management) izboljšal tehnološki proces dela na terminalu in optimiralo upravljanje s tirno infrastrukturo. Ker so na kapacitetah železniških terminalov, upoštevajoč obstoječe železniške tire, mogoče le relativno majhne izboljšave, vezane na infrastrukturo, so pri reorganizaciji človeških virov s pomočjo tehnoloških orodij možni znatno večji prihranki. Uvedba souporabe vagonov predstavlja prednost v organizacijskem delu, saj omogoča več dinamičnosti in fleksibilnosti z viri, ki se uporabljajo za upravljanje železniških tirov in vozniških poti na terminalih. Upravljevalec terminala prevzame upravljanje vagonov anonimno na uvozu v terminal, ne glede na končno destinacijo in lastnika, npr. vagon vlaka v prihodu (npr. iz Rostoka) lahko postane vagon vlaka v odhodu za določeno drugo lokacijo (do Bremna), kar zmanjša pomen direktnih vlakov. Za sestavljanje tovornega vlaka je potrebna kompatibilnost med ključno intermodalno transportno enoto – polprikolico in razpoložljivimi ter primernimi vagoni. S souporabo vagonov se zmanjšujejo železniške zamude, saj se vagoni neodvisno upravljujejo ne glede na odhodno destinacijo. Hkrati se sestava vlaka namensko prilagodi za različne destinacije, s čimer se poveča učinkovitost železniškega sistema na postaji.



### Dobra praksa / Drugo

Ni posebnih povezav z drugimi pobudami / piloti. Poudariti je treba, da je treba razviti in uporabiti bazo podatkov o železniških vagonih, kjer so razpoložljive informacije usklajene z obstoječo programsko opremo, ki spremlja postopek na terminalih. Izvajanje te baze bi zagotovilo odpravo omejitev nesledljivosti vagonov, kar za souporabo vagonov predstavlja precejšnjo oviro.



### Priporočila za izvajanje in prenos dobrih praks

V naslednjem koraku bi bilo zelo pomembno, da bi bil model implementiran v širšem obsegu na intermodalnem terminalu v Veroni. Z ustrežno komunikacijo bi bilo potrebno uvesti souporabo vagonov tudi na drugih terminalih v QEVR, ki jih upravlja Terminali Italia. Če bi model uporabili tudi Terminali Italia, bi imel celoten QEVR enako politiko upravljanja prihodov in odhodov. Naslednji korak bi lahko bila souporaba vagonov na vseh ostalih terminalih, ki jih trenutno upravlja Terminal Italia.

Tehnični akcijski načrt št.2

## Pilotni Primer 2 — Elektronska izmenjava podatkov v železniškem prometu



### Kratek opis ukrepa

Pristanišče v Trstu v zadnjih petih letih vztrajno vlaga v ukrepe IKT, da bi omogočali prilagoditve povečanim tokovom pomorskega in železniškega prometa. Ti ukrepi omogočajo nemoteno komunikacijo in izmenjavo podatkov vzdolž celotne oskrbne verige za zmanjšanje zastojev in povečanje učinkovitosti KT. Glavni cilj je razviti nove razširitve in module, ki temeljijo na standardih interoperabilnosti IKT platforme v uporabi sistema pristaniških skupnosti (PCS) tržaškega pristanišča, imenovane Sinfomar.

Javni in zasebni akterji, ki upravljajo procese in dokumentacijo v zvezi z železniškim prometom, so pomembni deležniki, ki so vključeni v sedanjo postavitve in bodoči razvoj PCS Sinfomar. Najpomembnejše je, da se elektronski podatki izmenjujejo na dosleden in usklajen način. V ta namen je pristanišče v Trstu pripravljeno preizkusiti takšno izmenjavo podatkov na koridorju Trst – Bettembourg, ki ga upravlja TX Logistik.



### Področja optimizacije

Navezava na transportni koridor v IT



### Proizvodno znanje in izkušnje

Ključni proces aplikacije je oskrbna veriga.

Prepogosto je prevoz blaga obravnavan kot pričetek in zaključek dodane vrednosti izdelka. Eno izmed glavnih sestavin dodane vrednosti izdelka dejansko predstavlja čas ter stroški prevoza in logistike od proizvodnega obrata do namembnega trga. Pravi sistem za sledenje Track & Trace (interoperabilen z različnimi železniškimi prevozniki) v železniškem prometu še ne obstaja. Zato se pilotni ukrep osredotoča na integriranje procesov in podatkov vzdolž celotne oskrbne verige, pri čemer poskuša pokriti celotno verigo od vrat do vrat.

Tako je treba celotno transportno verigo obravnavati kot del celotne oskrbne verige, pri čemer je potrebno optimizirati vsak sestavni del transportne verige, da se skrajša čas in zmanjšajo stroški za odpremo blaga.



### Cilji ukrepa

Izboljšano načrtovanje KT/železniških storitev



### Ovire

Pomanjkanje skupnih standardov: skupna tehnična analiza, ki je bila izvedena s strani pristanišča v Trstu, TX Logistik in Mercitalia Rail, je pokazala, da je za samodejno izmenjavo tovornih listov treba uporabiti enake standarde (npr. H30 Hermes za podatke, vključene v tovorni list in TARIC / HS ali NHM za razvrščanje blaga).

**Ciljna skupina**

- Železniška podjetja, Upravljalci terminalov

**Odgovorni akterji**

- ➔ Pristanišče v Trstu – Pristaniška mreža vzhodnega Jadranskega morja
- ➔ TX Logistik AG
- ➔ Regija Friuli Benetke Giulia (vrednotenje ukrepa)

**Vključeni deležniki**

- ➔ Mercitalia Rail S.r.l. – Železniško podjetje, ki zagotavlja vleko na italijanskem ozemlju
- ➔ RFI S.p.A. – Italijanski upravljavec železniške infrastrukture
- ➔ Adriafer S.r.l. – železniško podjetje, ki je v 100-odstotni lasti uprave pristaniške mreže in je edini imetnik licence za izvajanje ranžiranja znotraj pristaniškega železniškega omrežja

**Vrednotenje / ključni kazalniki uspešnosti ali ocene**

- ➔ Čas za samodejno izdelavo dokumentacije, povezane z vlaki (npr. tovorni listi);
- ➔ Odstotek zmanjšanja napak v dokumentaciji o vlakih.
- ➔ Na podlagi rezultatov, pridobljenih z uvedbo podobnih IT rešitev v drugem železniškem omrežju (Rail Cargo Austria) je mogoče oceniti, da se bo čas, potreben za samodejno izdelavo dokumentacije, ki se nanaša na vlake, močno zmanjšal – za približno 90 %. Končne številke bodo na voljo po dolgoročnem izvajanju razvite rešitve.

**Časovni okvir izvajanja**

- ➔ September 2019 (izvedba / realizacija s strani pristanišča v Trstu)

**Ocena premika tovora iz ceste na KT / železnico**

Končne številke bodo na voljo, ko bo vpliv IT rešitve ocenjen skladno z osnovnim scenarijem, vendar bi naj ukrep bistveno prispeval k preusmeritvi prometnih tokov na KT / železnico. Spodnja tabela prikazuje predhodne podatke, ki so koristni za primerjavo železniškega prometa na relaciji Trst – Bettembourg iz prvega semestra leta 2017 in prvega semestra leta 2019:

	<u>Jan–Jun 2017</u>	<u>Jan–Jun 2019</u>
<u>Število vlakov</u>	260	363
<u>Vozila, prepeljana z vlakom</u>	7,542	10,265
<u>% polnih vagonov</u>	95 %	97 %

V referenčnih obdobjih se je to razmerje povečalo za približno 40 % v številu vlakov in za približno 36 % v številu vozil, ki so bila prepeljana z vlakom. Iz zgoraj prikazanih razlogov v tej fazi ni mogoče določiti rezultatov, ki so neposredno povezani z izvajanjem pilotnega ukrepa, od tistih, ki izhajajo iz drugih, nadaljnjih razvojnih faz pri upravljanju procesov, povezanih z vlaki.



### Podroben opis ukrepa

Pilotni ukrep, ki ga izvajata pristanišče v Trstu, se osredotoča na uvajanje interoperabilnosti skupaj s podjetjem TX Logistik. Namen aktivnosti je doseči popolno avtomatizacijo vseh postopkov, povezanih z železniškimi storitvami na koridorju Trst – Bettembourg. Cilj ukrepa je omogočiti elektronsko izmenjavo podatkov o sestavi vlakov. Da bi bila izmenjava informacij učinkovita, je treba zagotoviti deljenje podatkov tržaškega pristanišča PCS Sinfomara z železniškimi podjetji in obratno in sicer s protokolom SOAP (Simple Object Access Protocol). Izmenjani podatki predstavljajo osnovo za samodejno kreiranje tovarnega lista, ki posledično popolnoma dematerializira upravljanje procesov, povezanih z vlaki. Zaradi tega je uporaba enotnega standarda pri komunikaciji ključnega pomena. Interoperabilnost Sinfomara z zunanjimi IT platformami omogoča izmenjavo podatkov o vlakih, zlasti o programiranju železniških storitev, fazi izvajanja transporta in upravljanju železniškega prometa. Poleg tega se ob upoštevanju varnostnih predpisov, ki veljajo za železniški promet, v realnem času zbirajo podatki (samodejno prek interoperabilnosti, ki temelji na SOAP), s čimer se natančno določi dejanski položaj vlaka v točno določenem časovnem oknu. S samodejnim povezovanjem vlakov, vagonov in blaga (preko več modulov Sinfomara) se lahko vzpostavi inovativna storitev sledenja tovora s kombiniranim transportom. Vsi ti podatki so samodejno zbrani in predstavljeni v na novo izdelani ad hoc nadzorni plošči za spremljanje prometa kombiniranega transporta v območju tržaškega pristanišča. Nadzorna plošča komunicira z zunanjimi platformami prek spletnih storitev tako, da prikaže dejanske podatke o stanju železniških storitev in posledično omogoča boljše načrtovanje bodočih ukrepov.



### Dobra praksa / Drugo

Tržaško pristanišče in Cargo Rail Austria trenutno predstavljata primer dobre prakse pri upravljanju procesov in dokumentacije, povezane z vlaki. V okviru sodelovanja se razvija tako imenovani modul vlakov Sinfomar, s čimer bi se odpravila vsa papirna dokumentacija, povezana z vlaki. Modul bi tako samodejno generiral dokument CH30 s potrebnimi podatki, kot so številka vlaka, proga vagona in prepeljeni tovor (vključno z vrsto in težo). Ta modul obratuje od leta 2017. Z uporabo modula se skrajša čas, potreben za upravljanje vseh postopkov, povezanih z vlakom, s 6–7 ur na 30–40 minut. Poleg tega se podatki, vključeni v elektronski dokument CH30, smatrajo enako, kot če bi bili overjeni s strani pristojnih organov, tj. carine.



### Priporočila za izvajanje in prenos dobrih praks

Končni cilj tržaškega pristanišča je, po vzpostavitvi interoperabilnosti s TX Logistik / Mercitalia Rail, v sistem vključiti tudi druga železniška podjetja. S tem bi zagotovili popolno interoperabilnost Sinfomara PCS z zunanjimi platformami za upravljanje procesov, ki so povezani z vlaki. Glede na nadaljnji razvoj je ključnega pomena uporaba enotnega standarda za nemoteno komunikacijo z zunanjimi deležniki.



Tehnični akcijski načrt št.3

## **Pilotni Primer 3 — Testi izvedljivosti inovativnih tehnologij in digitalizacije v kombiniranem transportu**



### **Kratek opis ukrepa**

Pilotni primer naslavlja problem nezadostne digitalizacije, pa tudi nezadostne uporabe inovativnih tehnologij v KT. Veliko GPS sledilnikov, ki se trenutno uporabljajo za železniški tovorni promet, ne deluje samozadostno. Upravljanje namesto tega poteka preko vgrajenega solarnega panela ali s »klasično« baterijo. Ta način delovanja zahteva zamenjavo opreme na vsaki dve leti, kar lahko izvaja samo usposobljeno osebje.

Zato so bili v tem pilotnem primeru izvedena testiranja z GPS sledilniki, ki vsebujejo napravo za pridobivanje energije. Cilj pilota je bil ustvariti energijsko samozadostni GPS sledilnik z življenjsko dobo vsaj 6 let (ko je predvidena revizija vagonov), ne da bi bilo potrebno zamenjati opremo, kot so baterije itd. Poleg tega kombinacija tresenja in pridobivanja energije omogoča nadaljnje inovacijske rešitve, ki lahko vodijo do večje učinkovitosti in zanesljivosti železniškega tovornega prometa (npr. predvidevanje vzdrževanja, avtomatsko dodeljevanje vagonov).

Skupno so bile predvidene in izdelane tri različne aplikacije. Glede na številne vpletene deležnike in zelo regulirane procese v KT je bil pilotni projekt izveden izključno v domeni podjetja TX Logistik.



### **Področja optimizacije**

Vse tri aplikacije, opisane spodaj, so bile izdelane v času izvajanja projekta AlpInnoCT. Aplikacija 1 tako predstavlja osnovo samozadostnega GPS sledilnika. Drugi dve aplikaciji sta bili vzpostavljeni za namen iskanja nadaljnjih inovativnih rešitev za izboljšanje uporabe takšnega GPS sledilnika pri vsakodnevnem upravljanju in za pokrivanje nadaljnjih potencialov, kot sta predvidevanje vzdrževanja vagonov ali avtomatsko dodeljevanje vagonov (npr. v terminalu).

#### Aplikacija 1: GPS sledilnik za sledenje pošiljk, ki ne potrebuje vzdrževanja

Z implementiranjem naprave za pridobivanje energije, ki pridobiva energijo s treslaji med vožnjo vlaka, lahko sledilnik deluje 6 let (življenjski cikel vagonov).

Aplikacija 1 vključuje naslednje korake:

- ➔ Analiza parametrov in testi izvedljivosti GPS sledilnikov s samodejnim polnjenjem.
- ➔ Konfiguracija prototipa in laboratorijski testi.
- ➔ Testna terenska demonstracija.

Za pripravo aplikacije 1 so bili določeni parametri znotraj projektne skupine. Iz vsakodnevnih operacij so bili izpeljani trije različni procesi (terminal, sledenje, storitve), pri čemer bi moral sledilnik prilagoditi različne načine v smislu sledenja in komunikacije za zagotovitev čim večje uporabnosti in učinkovitosti:

<u>Proces</u>	<u>Sledenje</u>	<u>Komunikacija</u>
<u>Terminal</u>	Vsake 5 min (v gibanju)	Vsake 5 min (optimalno); alternative so določene naknadno (v gibanju)
<u>Proga</u>	Vsake 5 min; alternativno, 60 min (v gibanju)	Vsako 1 uro. (v gibanju)
<u>Storitev/Vzdrževanje</u>	Vsake 5 min (v gibanju)	Optimalno vsake 5 min (v gibanju)

#### Aplikacija 2: Zgodnja stopnja zaznavanja ploščatih mest na kolesih z vibracijskimi senzorji

Idejno zasnovo tega primera predstavlja domneva, da ploščata mesta na kolesih povzročajo večje obrabe na tirnicah, zato so napredni GPS sledilniki sposobni predvideti nastanek le-teh (predvidevanje vzdrževanja).

Aplikacija 2 vključuje naslednje korake:

- ➔ Zajem podatkov na terenu.
- ➔ Analiza podatkov, testi izvedljivosti.
- ➔ Potencialni preizkus aplikacije na terenu.

#### Aplikacija 3: Avtomatsko dodeljevanje naročil za vagon

S podporo NFC komunikacije in prilagajanjem multi-hop povezave bo v primeru, ko so vagoni ranžirani skupaj (npr. v terminalu), sledilniku omogočena takojšnja nastavitve vlakovne kompozicije.

Aplikacija 3 vključuje naslednje korake:

- ➔ Analiza izvedljivosti.
- ➔ Potencialni preizkus aplikacije na terenu.

V času trajanja projekta AlplInnoCT sta bili aplikaciji 1 in 2 na terenu pozitivno ocenjeni.

Torej predstavljata dobro podlago za nadaljnje testiranje in izvajanje.



### **Proizvodno znanje in izkušnje**

Na podlagi ugotovitev, povezanih s strokovnim znanjem in izkušnjami iz prejšnjih delovnih paketov v projektu AlplInnoCT, je mogoče za aplikacijo 3 pridobiti naslednje:

#### Robusten GPS sledilnik za železniške vagon, ki ne potrebuje vzdrževanja

- ➔ Rešitev za sledenje s samodejnim polnjenjem bo omogočala izdelavo nove aplikacije, saj za pravilno delovanje ni potrebno vzdrževanje ali dostop do sledilnika. Znižanje stroškov predstavlja dodatno korist pri oskrbi z električno energijo, ker ta ne potrebuje vzdrževanja. Sledenje tako postane bolj robustno, fleksibilno in zanesljivo. Poleg tega potencialna neposredna dobava informacij iz sledilnika v sistem upravljanja operacij prek vmesnika ali programske opreme povečuje uporabnost generiranih podatkov.
- ➔ Poleg tega je predvidevanje vzdrževanja ključni element proizvodnega znanja in izkušenj. Dandanes odkrivanje poškodovanih železniških vagonov temelji predvsem na pregledniku vagonov med pripravljalnimi deli, ki se izvajajo v terminalu. S podporo sledilnika, ki je nameščen na vsakem vagonu bo omogočeno predhodno opozorilo, kar bo v primeru poškodovanega vagona privedlo do večje učinkovitosti in razpoložljivosti vlakov. To v končni fazi vodi k izboljšanju kakovosti storitev.



- ➔ Trenutno dodelitev naročila za vagone v vlaka na terminalu poteka fizično, saj postopek ni digitaliziran. Eden izmed načinov za reševanje tega problema je izvajanje multi-hop komunikacije, ki temelji na GPS-u. Tu so sledilniki opremljeni z NFC napravo, s pomočjo multi-hop komunikacije pa sledilniki določijo svoj položaj v voznem parku vagonov, to informacijo pa lahko tudi kadar koli sporočijo v sistem. S tem se bo delovna hitrost v terminalih povečala, saj se z možnostjo avtomatskega dodeljevanja naročila vagonov bistveno zmanjša papirna dokumentacija.



### Cilji ukrepa

Robusten GPS sledilnik za železniške vagone, ki ne potrebuje vzdrževanja.

Predvidevanje vzdrževanja (npr. zgodnje zaznavanje ploščatih mest na kolesih med vožnjo po tirnicah).

Avtomatsko dodeljevanje naročil v vagone preko multi-hop komunikacije, ki temelji na GPS-u.

Optimizacija procesov v terminalu in na progi.



### Ovire

Številni procesi v KT trenutno niso (v celoti) digitalizirani in še vedno večinoma temeljijo na papirni dokumentaciji z majhnim deležem samodejnih vnosov (npr. z vmesniki). Obenem je mogoče opaziti določeno nenaklonjenost uporabi inovativnih tehnologij v KT-ju, kar posledično vodi do dodatnih naporov pri poslovanju, nefleksibilnosti, zamud in splošno konkurenčno neugodnemu položaju.

Poleg tega je v verigi KT vključenih veliko akterjev (npr. terminali, različni upravljavci infrastrukture za vsako državo itd.). Zato je brez dovoljenja enega od zgoraj omenjenih akterjev težko spremeniti procese v vsakodnevnih operacijah.



### Ciljna skupina

- Železniška podjetja, operaterji, upravljavci infrastrukture, terminali, proizvajalci vagonov



### Odgovorni akterji

TX Logistik AG, Fraunhofer IIS Nuremberg, Axel Bagszas Industrials



### Vključeni deležniki

Terminali, železniška podjetja, ponudniki IT storitev, raziskovalne ustanove



### Vrednotenje / ključni kazalniki uspešnosti ali ocene

- ➔ Čas in stroški vzdrževanja naprav za sledenje
- ➔ Čas predhodnega obvestila / čas opozorila ob ugotovljenem ploščatem mestu na kolesu med vožnjo.
- ➔ Motnje v železniškem prometu zaradi poškodovanih kolesnih vencev
- ➔ Učinkovitost pregledov vagonov v smislu časovnih prihrankov (operativni stroški).
- ➔ Potencial za pridobivanje energije zaradi tresenja sledilnika.



### Časovni okvir izvajanja

- Aplikacija 1: Q1 / Q2 2019
- Aplikacija 2: Q3 / Q4 2019
- Aplikacija 3: 2020 / naknadno določeno



### Ocena potenciala za premik tovora iz ceste na KT / železnico

Neposrednega vpliva na privlačnost KT ni mogoče pričakovati, vendar je mogoče pričakovati srednjeročne in dolgoročne učinke zaradi večje zanesljivosti in učinkovitosti KT. Zato natančne ocene morebitnega prehoda s ceste na železnico v tem trenutku ni možno ovrednotiti.



### Podroben opis ukrepa

Preučen je bil vpliv inovativnih tehnologij in digitalizacije na izboljšanje izbranih procesov v KT. To vključuje:

V ozadju je GPS sledilnik za železniške vagonne s samodejnim polnjenjem, ki ne potrebuje vzdrževanja

GPS sledilniki delujejo na baterije in imajo omejen čas delovanja. Baterije je treba po uporabi ponovno napolniti ali zamenjati. Dodatni senzori za spremljanje stanja vlakov ali blaga povečujejo porabo energije in tako skrajšujejo obratovalne čase sistema. Ker so standardni železniški vagoni na poti relativno dolgo časa (do nekaj let), akumulatorji ne morejo stalno napajati sledilnika. Poleg tega ekstremno nizke ali visoke temperature omejujejo zmogljivost in življenjsko dobo baterij.

V tem pilotnem primeru je bil uporabljen najsodobnejši GPS sledilnik z mobilnim vmesnikom in standardnimi senzori (temperaturni in pospeševalni), s čimer se določi poraba energije pri standardni uporabi. Sistemski nadzor sledilnika je prilagojen tako, da izpolnjuje zahteve ciljne uporabe. Terenski testi na vlakih zagotavljajo informacije o ustrezni funkcionalnosti in s tem povezano porabo energije. Dodatne meritve pospeškov med tipičnimi transportnimi scenariji se uporabljajo za označevanje razpoložljivih vibracij, ki se lahko uporabljajo za pridobivanje energije. Cilj tega pilotnega primera je bil določiti in orisati samozadostni sistem sledenja s popolnoma samodejnim napajanjem za uporabo v železniškem prometu. Takšna rešitev bo zagotovila boljšo funkcionalnost senzorjev in hitrosti prenosa kot to omogočajo najsodobnejši sledilniki.



### Priporočila za izvajanje in prenos dobrih praks

Pozitivni rezultati, ki jih je treba predstaviti deležnikom, zlasti prevoznikom v železniškem prometu, upravljavcem vozniških parkov vlečenih sredstev itd. Priporoča se nadaljnja potrditev v praksi. Pričakovati je pozitivno oceno stroškov in koristi.

Tehnični akcijski načrt št.4

## **Pilotni Primer 4 — Uporaba proizvodnih znanj in izkušenj (standardizacija, načelo First-in-First-out) na frekventnih KT poteh preko Brennerjevega koridorja**



### **Kratek opis ukrepa**

V tem pilotnem primeru je bil uporabljen izboljššan transportni koncept na najpogosteje uporabljeni transportni poti TX Logistik (prek Brennerja). Poleg tega je bilo prikazano, kako uporaba znanj in izkušenj iz proizvodne industrije vpliva na učinkovitost, zanesljivost in uporabo resursov v intermodalnem transportu.



### **Področja optimizacije**

Koridor Brenner ima pomembno vlogo v celotni prometni mreži podjetja TX Logistik, saj glede na dejstvo, da po tej progi vozi 20–25 vlakov dnevno, lahko kot taka za podjetje predstavlja ozko grlo. Morebitne motnje, blokade ali zamude vplivajo na splošno zmogljivost vlakov, ki vozijo po tej progi. Z uvedbo koncepta direktnih vlakov preko Brennerja, ki se je začel izvajati januarja 2019, TX povečuje učinkovitost na tej progi s šestimi različnimi prometnimi povezavami, ki izvirajo ali so namenjena v terminal Quadrante Europe Verona, Italija. Predhodno so bile upošteevane zgolj manjše odvisnosti med temi različnimi prometnimi povezavami.

Poudarjeni so bili predvsem vidiki, kot so standardizacija in uskladitev rabljene opreme / resursov, zlasti vagonov, lokomotiv in tirnic. Poleg tega je zaradi učinkovite uporabe voznega parka vagonov na terminalu v Veroni uvedeno načelo First in – First out (FiFo).



### **Proizvodno znanje in izkušnje**

- Načelo First-in First-out je bilo ovrednoteno na terminalu v Veroni.
- Standardizacija / uskladitev več kot 20 skupin vagonov na šestih različnih transportnih povezavah.
- Standardizacija / uskladitev uporabljenih lokomotiv.
- Načelo tekočega traka za tirnice v Brennerjevem koridorju.



### **Cilji ukrepa**

- Večja razpoložljivost in zanesljivost vagonov.
- Povečanje skupnega obsega prevoženih kilometrov lokomotiv.
- Povečanje teže tovora.
- Zmanjšanje odpovedi vlakov.
- Povečana točnost vlakov v Veroni.
- Večja zanesljivost in fleksibilnost sistema.



### Ovire

Glavno oviro predstavlja omejen nadzor podjetja TX Logistik nad celotnim procesom, saj je v postopek obratovanja vlaka čez Alpe vključenih več drugih deležnikov, kot so npr. številni upravljavci železniške infrastrukture, druga železniška podjetja, terminali, kot tudi gradbena podjetja za dela na progi.



### Ciljna skupina

- Špediterji (stranke)
- Terminali
- Infrastrukturni upravljavci
- Alpska regija
- Železniška podjetja



### Odgovorni akterji

TX Logistik AG, infrastrukturni upravljavci, Terminal Quadrante Europa



### Vključeni deležniki

Terminali, infrastrukturni upravljavci



### Vrednotenje / ključni kazalniki uspešnosti ali ocene

#### Razpoložljivost vagonov

Razpoložljivost vagonov ostaja 99 % (v primerjavi z letom 2018). Glede na večjo učinkovitost procesov je sedaj del vagonov na voljo kot rezerva v primeru potrebe.

To vodi do večje fleksibilnosti in robustnosti celotnega sistema.

#### Povečana kilometrina lokomotiv

Od uvedbe koncepta direktnega vlaka skozi Brenner se je povprečno število kilometrov lokomotiv povečalo za 4,2 %, kar se nanaša na večjo frekvenco in večjo stopnjo izkoriščenosti.

#### Povečane teže tovora

Zaradi boljše usklajenosti voznega parka vagonov lahko TX prevaža eno dodatno enoto na vlak. Teža se je tako v povprečju povečala za 2 %.

#### Zmanjšanje odpovedi vlakov

Odpovedi so se v primerjavi z letom 2018 zmanjšale za 3 odstotne točke.

#### Povečana točnost vlakov v Veroni

Skupna točnost vlakov se je v primerjavi z letom 2018 izboljšala za 4 odstotke.



### Časovni okvir izvajanja

Začetek: 1. četrletje 2019



### Ocena premika tovora iz cestne na KT / železnico

Glede na domnevo, da so na progi skozi Brenner razpoložljivi viri prog, lokomotiv in strojevodij, bi dodatni vozni park vagonov, pridobljen z uvedbo koncepta direktnih vlakov, lahko preko Brennerja prevozil dodatnih > 90 enot / teden. To bi privedlo do vsaj 4320 dodatnih tovornih enot na leto (upoštevaje 48 koledarskih tednov).

Seveda gre za teoretično predpostavko, saj bi bilo poleg zgoraj navedenih virov potrebno upoštevati tudi tržne pogoje. Zaradi tega je spremembo prevoznega načina s ceste na železnico relativno težko količinsko ovrednotiti.



### Podroben opis ukrepa

V tem pilotnem primeru je bila izvedena celostna analiza prometnega omrežja TX Logistik preko koridorja Brenner. Na podlagi tega je bil v naslednjem koraku izvedena simulacija predlaganega koncepta, ki mu je sledila demonstracija na terenu. Dejanska izvedba na terenu se je pričela januarja 2019. Kot je opisano zgoraj, naslednja slika prikazuje vse vidike izboljšanja:

#### Vir "vagon":

##### Trenutna situacija (2018):

Povezovanje različnih prometnih modelov ni bilo mogoče zaradi različnih sklopov vagonov in posameznih tipov vagonov. Poleg tega imajo različne relacije različne zahteve glede potreb kupcev. Zato nekatere vlakovne kompozicije kombinirajo vagoni za prevoz kontejnerjev z dvojnimi vagoni za prevoz polprikolic, druge pa sestavljajo le dvojni vagoni za prevoz polprikolic in T3000 (vagoni za nakladanje mega prikolic). Obstajajo tudi vagoni z več prevoznimi funkcijami, vendar so ti dražji.

##### Bodoča situacija (pričetek jan. 19):

Zaradi fleksibilnosti nekaterih relacij in potreb kupcev vseh relacij ni mogoče obravnavati v konceptu »Hub« in »Spoke«. Ne glede na to je analiza pokazala, da so zahteve strank na različnih relacijah podobne, zato so združevanja v velikem delu dejansko mogoča. Poleg tega se je izkazalo, da bi lahko s pomočjo uvedbe FiFo-sistema obseg prometa pridobil na robustnosti in sicer na račun večje natančnosti in zanesljivosti. Cilj ukrepa je uskladiti različne tipe vagonov na način, da bi vsem strankam zagotovili kar se da fleksibilen in prilagodljiv servis KT.

#### Vir "lokomotiva":

##### Trenutna situacija (2018):

Tako kot pri vagonih so na trgu na voljo različne vrste in modeli lokomotiv. Poleg tega posebne zahteve držav, vključno s programskimi (SW) paketi, lokomotive naredijo drage in edinstvene. Zaradi različnih destinacij v različnih državah je relativno težko lokomotive prilagoditi sistemu »Hub & Spoke«. Tudi iz vidika lokomotiv so zanimive vse relacije od in do Verone preko Brennerja, saj zadevajo Nemčijo, Avstrijo in Italijo.

##### Bodoča situacija (pričetek jan. 19):

Po prvotni analizi je postalo jasno, da vse lokomotive ne potrebujejo vseh treh dragih državnih programskih paketov (Nemčija, Avstrija, Italija). Še posebej druga lokomotiva, ki je potrebna za vzpon čez gore (bankine), ne potrebuje celotnega programskega paketa. Zato bodo lokomotive zamenjane v Kufsteinu (nemško/avstrijska meja). To bi moralo povečati učinkovitost zaradi nižjih stroškov itd.

**Vir "proga":**Trenutna situacija (2018):

Vsak posamezen vlak ima od začetka določeno vozno pot (urnik), npr. Nemčija do cilja, npr. Italija. Vozna pot velja 24 ur. V primeru zamude je potrebno urediti novo vozno pot. To vodi do višjih stroškov in ročnih prilagoditev na strani TX.

Bodoča situacija (pričetek jan. 2019):

Kot pri vseh relacijah od in do Verone, TX upravlja tudi vlake, ki potujejo severno in južno od koridorja Brenner (Kufstein - Brenner - Verona) in sicer cca. vsaki dve uri. Ideja tega koncepta je naslednja: če ima en vlak npr. štiri ure zamude, lahko drugi vlak, ki prispe prej, kot je bilo pričakovano, npr. pri Kufsteinu, uporabi vozno pot vlaka z zamudo. Razpoložljivo vozno pot lahko potem uporabi vlak, ki je prispel z zamudo. Na ta način je mogoče optimizirati sistem, ki omogoča zmanjšanje nepotrebne časa čakanja. To vodi do bolj robustne in fleksibilne storitve.

**Priporočila za izvajanje in prenos dobrih praks**

Glede na to, da uporaba znanj iz proizvodnih procesov v tem primeru pokaže številne koristi, bi jo kazalo še naprej razvijati in vrednotiti njene učinke na srednji in dolgi rok. Poleg tega bi želel TX razširiti ta koncept na različne koridorje svojega omrežja.

Na splošno je potrebno za takšno izvajanje najprej uporabiti najfrekventnejše trase v nekem omrežju, saj lahko tu številne sinergije medsebojno vplivajo na povečanje učinkovitosti.



Tehnični akcijski načrt št.5

## Pilotni Primer 5 — Spodbujanje dostopa do kombiniranega transporta za mala in srednje-velika transportna podjetja



### Kratek opis ukrepa

V trenutnem akcijskem načrtu so opisani ukrepi in mehanizmi, ki majhnim in srednje velikim prevoznim in špedicijskim podjetjem omogočajo sodelovanje v procesu kombiniranega transporta. Ta akcijski načrt je osredotočen na posebna priporočila za zmanjšanje vstopnih ovir z vidika zgoraj omenjenih podjetij.

Ti ukrepi so zbrani glede na naslednje kategorije:

- |          |                         |          |                       |
|----------|-------------------------|----------|-----------------------|
| <b>A</b> | Poslovni procesi        | <b>B</b> | Tehnologija in oprema |
| <b>C</b> | Zahteve glede kakovosti | <b>D</b> | Znanje in izkušnje    |

Osnovo teh kategorij ukrepov predstavljajo rezultati iz prejšnjih projektov, praktični prispevki deležnikov ter delo, opravljeno med izvajanjem projekta AlpInnoCT. Ukrep namerava poudariti potrebo po boljšem sodelovanju – npr. v podjetjih ali zadrugah – za pridobitev kritične mase ter stalne količine transporta in posledično industrijskih procesov. Vlaki morajo imeti 100-odstotno stopnjo izkoriščenosti, s čimer se zagotovi dolgotrajen in stalen prevoz po železnici. Zgolj eno prevozno podjetje (kot MSP) tako ne more zagotoviti 100-odstotne izkoriščenosti. Zato je za tovrstni ukrep potrebno sodelovanje številnih prevoznih podjetij in špedicijskih agencij.



### Področja optimizacije

- Povezava s transportnim koridorjem: Organizacija in procesi dela.
- Terminali za pretovarjanje in pristanišča: Organizacija in procesi dela.
- Povezava s transportnim koridorjem: Tehnologija



### Proizvodno znanje in izkušnje

Potrebna proizvodna znanja in izkušnje:

- Standardi (v transportnih enotah in procesih dela).
- Opredelitev zahtev glede kakovosti in storitev (vzdolž celotne transportne verige).
- Določitev strank.
- Transparentnost in informacije.



### Cilji ukrepa

Poenostavitev in spodbujanje dostopa do kombiniranega transporta za mala in srednje velika transportna podjetja in špedicijske agencije.

**Ovire**

Ovire za transportna podjetja in špedicijske agencije

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>1.</b> Točnost in zanesljivost | <b>2.</b> Ni garancije za izvedbo    |
| <b>3.</b> Zahteve glede kakovosti | <b>4.</b> Infrastruktura in politika |
| <b>5.</b> Pomanjkanje svetovanja  |                                      |

Ovire pri raziskovalnih namerah

- |   |   |
|---|---|
| <b>1.</b> "Kritična masa"                   | <b>2.</b> Kompleksni transportni sistemi  |
| <b>3.</b> Potrebna posebna oprema in znanje | <b>4.</b> Uravnoveženi transportni tokovi |
| <b>5.</b> Mednarodna administracija         | <b>6.</b> Pripravljalni čas KT            |

**Ciljna skupina**

- Špediterji
- Transportna podjetja
- Železniška podjetja
- Pretovorni centri
- Vlada

**Odgovorni akterji**

- Špediterji
- Transportna podjetja
- Železniška podjetja
- Pretovorni centri

**Udeleženi deležniki**

- Politične stranke
- Nevladne organizacije

**Vrednotenje / ključni kazalniki uspešnosti ali ocene**

Ukrepe je mogoče ovrednotiti in oceniti po naslednjih izbranih kazalnikih:

**Uspešnost delovanja:**

Procesni čas = čas od začetka izvajanja KT do konca ( primerjava = čas cestnega transporta)

**Učinkovitost storitve:**

Pravočasnost = zanesljivost prevoznih časov za stranke

**Finančna uspešnost:**

Stroški in cene = brez (pomembnih) dodatnih stroškov za KT v primerjavi s cestnim transportom

**Okoljska učinkovitost:**

Emisije > prihranki npr. CO<sub>2</sub> emisij pri KT v primerjavi s cestnim transportom

Pretekli projekti so pokazali, da lahko znanstveni in hkrati tehnični pristopi vodijo do merljivih izboljšav kakovosti železniškega transporta npr.

> [https://www.iml.fraunhofer.de/iml/documents/IS\\_Tauernachse\\_Prien](https://www.iml.fraunhofer.de/iml/documents/IS_Tauernachse_Prien)

**Časovni okvir izvajanja****Kratkoročno:**

Ustanovitev delovnih skupin (zlasti prevoznih podjetij, železniških podjetij, špediterjev).

**Srednjeročno:**

Razvoj konkurenčnih železniških ponudb na podlagi rezultatov delavnic.

**Dolgoročno:**

Nadgradnja vzpostavljenega sodelovanja kratkoročnih in srednjeročnih ukrepov za institucionalizacijo tega sodelovanja na formalni osnovi.



### Ocena potenciala za premik iz ceste na KT / železnico

Podan je praktični primer zahtev za konkurenčno železniško povezavo. Pogoji, ki ustrezajo zahtevam železniških podjetij, prevoznih podjetij, špedicijskih družb in industrije, so naslednji:

- ➔ 3 čezalpski odhodi vlakov na teden po pilotnem koridorju.
- ➔ V vsako smer je potrebno prepeljati 30 prikolic na vlak.
- ➔ To pomeni do 90 (3 x 30) prikolic na teden v vsako smer.
- ➔ Eno leto ima okrog 50 tednov.
- ➔ 50 tednov x 90 prikolic vodi do 4.500 prikolic na leto.
- ➔ To pomeni do 9.000 prikolic v obe smeri.

(Ta izračun je zgolj primer, ki prikazuje konzervativno oceno, temelječo na praktičnih podatkih.)



### Podroben opis ukrepa

Delovni procesi v MSP prevoznih podjetjih so običajno zasnovani na osnovi njihovih potreb in so zato specifični ter posledično optimirani s ciljem doseganja notranje učinkovitosti. KT je v primerjavi s cestnim prevozom organizacijsko in kadrovsko zahtevnejši, zato se MSP-ji pogosteje odločajo za prevoze tovora po cesti.

Večja kompleksnost KT temelji na večjem številu udeležencev (en prevoznik v cestnem prometu v primerjavi s tremi prevozniki v KT), ki je potrebno za zagotovitev uspešnega poteka delavnega procesa. Vmesniki med posameznimi povezavami transportne verige v KT morajo biti med seboj optimalno usklajeni (na primer: pravočasni prihodi tovornjakov v pretovorni terminal običajno vodijo do dolgih čakalnih dob). MSP praviloma v namembnem kraju tudi nimajo svojih vozil, zato je za njih tak prevoz bistveno težje izvesti.

### Veriga kombiniranega transporta



To dodatno usklajevanje v KT vodi do povečane potrebe po notranji in zunanji komunikaciji. Jezikovne in kulturne ovire lahko vodijo tudi do ovir v celotni procesni verigi. Poleg tega se MSP znajdejo v situaciji, kjer nimajo več nadzora nad celotno transportno verigo. Transportna podjetja v procesu KT del svoje glavne dejavnosti prepustijo zunanjem izvajalcu, kar pomeni, da postanejo odvisni od njihove cene, izvedbe in točnosti. Ne glede na navedeno pa naročniki od prevozniškega podjetja pričakujejo enak servis kot v primeru izvedbe cestnega prevoza. Le to mora transportno podjetje zagotoviti, čeprav nima več neposrednega nadzora nad celotnim procesom.

Dodatno oviro predstavlja tudi količina tovora, ki je potrebna za zapolnitev blok vlaka, ki zagotavlja stroškovno učinkovitost izvedbe KT. Ker je večini MSP prevoznih podjetij relativno težko napolniti celoten vlak z lastnimi tovornimi enotami, so ti zelo odvisni od drugih operaterjev.

**Kako se te ovire lotiti?**

Možna rešitev bi bila ustanovitev zadruga, ki bi za svoje člane prevzela organiziranje kombiniranega transporta. Tovrstna zadruga bi združevala člane prevoznih podjetij, železniških podjetij in vse druge udeležence, ki bi sodelovali v procesu KT. Zadruga bi lahko s centralno organizacijo vseh vključenih akterjev in delovnih procesov olajšala sodelovanje v KT. Prav tako bi lahko nudila pomoč, podporo in svetovanje.

**Ukrepi, ki jih je treba sprejeti v bodoče:**

1. Razvoj načrta za vzpostavitev zadrug.
2. Ustanovitev krovne organizacije z lokalnimi/regionalnimi organizacijami.
3. Ustanovitev in sodelovanje v regionalnih delovnih skupinah, ki jih sestavljajo vsaj prevozna podjetja in špediterske agencije (MSP), železniška podjetja in drugi deležniki, kot so upravljavci infrastrukture itd.
4. Podpis LOI (pismo o nameri) za ustanovitev takšne zadruga.
5. Ustanovitev zadruga, pričetek vsakodnevnega poslovanja, stalen razvoj poslovanja.

**Dobra praksa / Drugo**

- Prevozniki, ki že uporabljajo KT (na primer Dettendorfer).
- TX "Pure Green Pioneers".

Prilagodljiva tehnologija pretovarjanja ponuja kratkoročne rešitve za preusmeritev tovora s cest na železnice (npr. NiKRASA).

**Priporočila za izvajanje in prenos dobrih praks**

- Nadaljnji projekti
- Zakonsko opredeljena finančna podpora
- Nevtralna koordinacija
- Vključevanje političnih institucij