

САВРЕМЕНО НАОРУЖАЊЕ И ВОЈНА ОПРЕМА  
СОВРЕМЕННОЕ ВООРУЖЕНИЕ И ВОЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
MODERN WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

Руска нова балистичка ракета *Iskander-1000* угрожава украјинске *F-16* и пола Европе<sup>1</sup>

Руски председник Владимир Путин изјавио је, 28. јуна 2024, да би Русија могла да започне производњу и распоређивање ракете средњег и краћег домета као одговор на слична распоређивања САД ван њихове територије. Ове ракете би потенцијално могле да укључују *Iskander-1000*, који је први пут представљен јавности у мају 2024. у видео-снимку поводом 78. годишњице тестирања ракете *Kapustin Yar*. Према руским изворима, ове ракете би могле да буду распоређене у Калињинграду или Смоленској области, што би Русији омогућило да потенцијално угрози скоро половину европских земаља, као и поморске објекте у Балтичком мору.



*Балистичка ракета средњег домета Iskander-1000, која се тренутно развија у Руском конструкционом бироу за машиноградњу (Коломна). (Извор фотографије: руске друштвене мреже)*

Изјава руског председника уследила је након изјаве главнокомандујућег стратешких ракетних снага, 17. децембра 2023. године, у којој се указује да би руски војноиндустријски комплекс могао брзо да започне производњу и снабдевање овим ракетним системима ако буде

<sup>1</sup> Defense News Army 2024 1 August

потребно. Руско Министарство спољних послова потврдило је да ће производња започети 6. маја 2024. године.

Једна од ових ракета могла би бити, како се незванично сазнаје, балистичка ракета средњег домета *Iskander-1000*, која је тренутно у развоју у Руском конструкционом бироу за машиноградњу (Коломна). Заснована је на балистичком ракетном систему *9K720 Iskander-M*, који има домет до 1.000 километара, двоструко већи од тренутног домета ракете *Iskander-M*. Ова нова ракета први пут је представљена јавности у мају 2024. у видеоснимку поводом 78. годишњице полигона за ракете *Kapustin Yar*.

Развој ракете *Iskander-1000* прате извештаји који сугеришу побољшања ракета *Iskander* и *Kinzhal* која се односе на већи домет, снажније бојеве главе и побољшане могућности за пробијање противавионске одбране. Овај развој догађаја представља одговор Русије на поступање САД и њених савезника, посебно након што су Американци објавили планове, у јулу 2024, да ће распоредити ракете дугог домета у Немачку. Председник Путин је наговестио да ће Русија, на основу акција САД и њихових савезника, предузети реципрочне мере. Потенцијално распоређивање ракета *Iskander-1000* у регионима попут Смоленска такође би могло да представља значајну претњу за новопрстигле украјинске борбене авионе *F-16*



*Извештаји сугеришу да ће Iskander-1000 задржати класични распоред ракета 9M723-1/K5, али са повећањем запремине пуњења чврстим горивом од 10 до 15%, као и модернизованим мотором, побољшаним системом контроле и ревидираном бојевом главом. (Извор фотографије: руски друштвени медији)*

Ова нова руска балистичка ракета вероватно ће имати аутономни инерцијални систем за навођење, могуће са корекцијом сателитске навигације и можда радарским навођењем на основу мапе терена циљног подручја током завршне фазе лета. Процењује се да је одступање пројектила од циља унутар 5 метара.

Како би се олакшало распоређивање ракете *Iskander-1000*, очекује се да ће бити лансирана помоћу стандардних лансера *Iskander*, који деле

структурне сличности са балистичком ракетом 9M723 из тактичког ракетног система *Iskander*. Предвиђа се да ће погонски систем бити ракетни мотор на чврсто гориво, сличан ракети 9M723, али потенцијално јачи. Могао би да користи нови тип ракетног горива већег импулса, вероватно на бази октогена, са специфичним импулсом до 480 јединица.

Према доступним информацијама, ово ново гориво може да покрене ракету до брзина од 2.700 до 3.100 м/с, испоручујући високоексплозивне парчадне (HE-Frag) или касетне бојеве главе масе до 350 кг на удаљеностима од 900 до 1.000 км или мање бојеве главе до 1.250, или 1.300 км. Ракета ће имати гаснодинамичко управљање и аеродинамичка кормила за маневрисање, капацитета оптерећења до 25, односно 30 јединица. Такође, укључиваће INS и модул за корекцију Comet-P8 GLONASS/GPS или систем за електронско ратовање у опсегу X/J/Ka.



*Предност нове модификације ракете Iskander у односу на друге системе, као што је MiG-31K који носи балистичке ракете Kh-47M2 Kinzhal, јесте њена способност да знатно смањи време детекције и одзива. (Фотографија преузета из МО Русије)*

Развој ракете *Iskander-1000* има потенцијалне импликације за НАТО и украјинске снаге. Предност ове нове модификације у односу на друге системе, као што је MiG-31K који носи ваздухопловне балистичке ракете Kh-47M2 *Kinzhal*, јесте њена способност да знатно смањи време детекције и одзива. Систем MiG-31K скоро одмах по полетању детектују радар ПВО и оптичко-електронски извиђачки сателити, који могу да прате летелицу и дању и ноћу. Ово рано откривање даје особљу у стратешки важним објектима у Украјини упозорење од 15 до 20 мин пре удара.

Насупрот томе, ракетни мотори ракете *Iskander-1000* на чврсто гориво генеришу топлотноконтрастне бакље које су видљиве само током активних фаза лета, што значи краће време упозорења од само 2 до 7 мин, у зависности од удаљености мете, што компликује напоре противваздухопловне одбране у пресретању система као што су *Patriot*, *SAMP-T* и *Iris-T SLM*.

Владимир Путин је недавно изјавио да би Русија могла да започне са распоређивањем ракета средњег домета као одговор на слична распоређивања америчких ракета у Немачкој. Стога руски војни експерти верују да би неколико региона могло да стационира ове ракете средњег домета. Тако би Смоленска област, заједно са Вороњешком и Московском регијом, могла да понуди стратешку дубину а да није близу граница, а Калињинградска област би могла имати стратешку предност, јер би потенцијално време лета од Калињинградске области до америчких ракетних база у Немачкој могло бити мање од 8 мин.



© Vitalij V. Kuzmin

*Очекује се да ће ракета Iskander-1000 бити лансирана помоћу стандардних лансера Iskander, који имају структурне сличности са балистичком ракетом 9M723 из тактичког ракетног система Iskander. (Изворфотографије: Виталиј Кузмин)*

Ако Русија распореди балистичку ракету домета 1.000 км у Калињинграду или Смоленској области, неколико земаља би се нашло у њеном домету због своје близине. Из Калињинграда, који се налази на Балтичком мору и граничи се са Пољском на југу и Литванијом на северу и

истоку, ракета домета 1.000 км могла би да досегне до значајног дела Европе, укључујући Пољску, Литванију, Летонију, Естонију, Немачку, Данску, Шведску, Чешку, Словачку и Белорусију. Ова област, такође, потенцијално укључује делове Финске, Украјине и Норвешке, у зависности од тачних локација које су циљане унутар ових земаља.

Из региона Смоленска, који се налази источније унутар Русије и ближе западној граници земље, ракета домета 1.000 км могла би да угрози Белорусију, Украјину, Пољску, Литванију, Летонију, Естонију, Молдавију и делове Румуније. Ово распоређивање би, такође, обухватило делове Балтичког мора, што би потенцијално могло утицати на поморске руте и поморске операције у региону.

Стратешке локације Калињинграда и Смоленска омогућавају Русији да потенцијално циља бројне земље чланице НАТО-а и ЕУ, што изазива велику безбедносну забринутост у региону. Распоређивање ракета *Искандер-1000* у овим областима повећало би способност Русије да угрози критична средства Европе, али и подстакло даље одбрамбене мере Украјине, што би могло додатно ограничити употребу њених новопристиглих *F-16*.

Недавни долазак борбених авиона *F-16* у Украјину из арсенала НАТО савезника, укључујући шест авиона из Холандије, означава значајан корак у јачању одбрамбених способности Украјине. Фотографија коју је објавила украјинска публикација „Думскаиа“, 31. јула 2024, приказује авион *F-16* који лети изнад Украјине, што је била потврда да је испоручен. Овај развој догађаја део је текућих напора Украјине да се супротстави руским ваздушним претњама.


Међутим, ови млазњаци представљају и потенцијалне мете за *Iskander-1000*. Руски председник Владимир Путин упозорио је да ће се свака западна ваздухопловна база у којој се налазе авиони *F-16* намењени Украјини сматрати легитимном метом руских снага, укључујући аеродроме у земљама НАТО-а, као што су Пољска и Румунија. Способност ракете *Искандер-1000* да погоди циљеве са високом прецизношћу и минималним временом упозорења повећава рањивост ових ваздухопловних база и склоништа.

Украјина се припрема за долазак *F-16* тако што обучава своје пилоте у иностранству и унапређује системе противваздухопловне одбране. Упркос овим напорима, потенцијално распоређивање ракета *Iskander-1000* у регионима попут Смоленска могло би да представља значајну претњу оперативној ефикасности *F-16*. Проширени дomet ракете и способност да избегне пресретање чине је новим руским оруђем за гађање кључних украјинских ваздушних база и склоништа, што потенцијално утиче на распоређивање и ефикасност нових украјинских борбених авиона.

Иначе, ракетни систем *Iskander* није адекватно коришћен на почетку Специјалне војне операције у Украјини. Наиме, систем одлучивања био је врло централизован, могло би се рећи бирократизован. Снимци свих руских расположивих сензора прослеђивани су у надлежну команду која је

одлучивала о коришћењу ракетног система. Тек након њихове одлуке долазило би до употребе ракете *Iskander* на циљ. Време доношења одлуке након прегледа стационарних и покретних циљева било је и дуже од 24 часа, што је украјинским снагама омогућавало доста времена да промене локације покретних циљева. Уназад неколико месеци до годину дана дошло је до значајне промене употребе система *Iskander* који сада ради у пару са осматрачким беспосадним летелицама и одмах, неколико минута након лоцирања циља, бива употребљен врло успешно. Руска војска је до сада имала великих проблема са америчким мобилним ракетним системима типа HIMARS којима је требало неколико минута да се релоцирају након испаљивања борбеног комплета. Након промене тактике употребе система *Iskander* циљеви се врло успешно уништавају.

Украјинска војска, као ни стручњаци НАТО-а, још увек нису пронашли ефикасан начин на који би се уништавале ракете типа *Iskander*.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),  
e-mail: draganvuckovic64@gmail.com,  
ORCID iD:  <https://orcid.org/0000-0003-1620-5601>

### Компанија *Lockheed Martin* представља крстарећу ракету великог домета *JASSM XR*<sup>2</sup>

Шеснаестог септембра 2024. године, током Ваздушне, свемирске и сајбер конференције Удружења ваздушних и свемирских снага, компанија „Lockheed Martin” је представила најновију верзију своје крстареће ракете *AGM-158B JASSM*, познату као *JASSM XR* (eXtreme Range). Она је пројектована тако да одржи могућности прикривености и прецизности удара, а њен домет супериорнији је од постојеће ракете *JASSM-ER*.

До сада су постојале три верзије: *AGM-158A: JASSM* основна верзија ваздух-земља; *AGM-158B JASSM-ER*, верзија ваздух-копно проширеног домета и *AGM-158C LRASM* (противбродска ракета дугог домета), противбродска варијанта која се може употребити у операцијама ваздух-море или море-море преко вертикалних лансирних ћелија *Mk 41 VLS*.

Крстарећа ракета *AGM-158 XR* има за циљ да још више помери границе домета. Иако технички детаљи остају ограничени, Michael Rothstein, потпредседник за стратегију и потребе у компанији „Lockheed Martin Missiles and Fire Control”, изјавио је да је домет знатно другачији. Подсећања ради, америчко ратно ваздухопловство објавило је да *JASSM-ER* има домет већи од 500 наутичких миља, односно више од 926 км.

<sup>2</sup> Defense News Army 2024 17 Sep, 2024



*Ракета JASSM XR задржава исту бојеву главу од 1.000 фунти (453,6 кг), као и ракета JASSM-ER, а структурне промене су направљене на основу модела JASSM-ER и LRASM. (Извор фотографије: Lockheed Martin)*

Jon Hill, потпредседник и генерални директор ресора ваздушне доминације и ударног оружја у компанији „Lockheed Martin Missiles and Fire Control”, објаснио је да је JASSM XR пројектован да буде следећа итерација ракетама JASSM-D и LRASM-C3, које су тренутно уговорене са америчким ратним ваздухопловством и морнарицом. Хил је нагласио да XR користи постојеће производне линије и процесе, односно да представља ракету екстремног домета и да проширује постојећу породицу JASSM и LRASM како би се омогућило складиштење више горива, што би омогућило већи домет.

Ракета JASSM XR задржава исту бојеву главу од 1.000 фунти (453,6 кг) као JASSM-ER. Структурне промене су извршене на основу модела JASSM-ER и LRASM. Ракета је дужа, што јој омогућава да носи више горива, чиме се повећава њен домет. Остала потенцијална побољшања могу укључивати употребу лакших легура, побољшану аеродинамику, редизајнирану структуру, модификована пераја и ефикаснији погонски систем. Физичке модификације биле су неопходне да би се побољшао домет, укључујући продужење структуре како би ракета примила више горива. Упркос овим променама, циљ је био да се поново искористи што више технологије и компоненти из тренутне производње ракета.

Упркос овим модификацијама, пројектил задржава своје карактеристике прикривености и прецизности. Проширени домет омогућава лансирним посадама да распореде JASSM XR са веће удаљености, омогућавајући ударе по дубљим циљевима док остају ван домаћаја непријатељских система противваздухопловне одбране.

Међутим, повећање укупне тежине пројектила спречава одређене борбене авионе, као што је *F-16 Fighting Falcon*, да их носе. Насупрот томе, *F/A-18*, вероватно у верзији *F/A-18E/F Super Hornet*, већ је компатибилан. Такође, очекује се да ће *F-35 Lightning II* бити компатибилан у блиској будућности, заједно са ловцем-бомбардером *F-15 Eagle*. Иако нема конкретних информација о стратешким бомбардерима, видео-презентација компаније *Lockheed Martin* често приказује бомбардер *B-1B Lancer*.

Поред тога, велики капацитет носивости бомбардера *B-52H Stratofortress* не би требало да представља проблем, а ракета JASSM XR ће вероватно бити интегрисана у одељак за муницију бомбардера *B-2A Spirit* и *B-21 Raider* стелт бомбардера америчког ратног ваздухопловства.

Компанија „Lockheed Martin” је, такође, настојала да оптимизује трошкове развоја коришћењем постојећих производних линија и дизајна ракета JASSM и LRASM. Модуларна природа пројектила наговештава могућност противбродске употребе. Док LRASM може бити лансиран из хелија бродског лансирног система Mk 41 VLS на разарачима и крстарицама америчке морнарице, остаје да се види да ли ће JASSM XR такође бити интегрисан у ове системе.

Питање је какве су потенцијалне способности лансирања са транспортних авиона. Ракете JASSM и JASSM-ER могу се утоварити на стандардну структуру палета познату као *Rapid Dragon*. Када се отвори летелица, палета се избацује помоћу падобрана, а ракете покрећу своје моторе током слободног пада. Тежа и већа ракета може захтевати прилагођавање овом систему или развој XR верзије *Rapid Dragon*.


Ракета JASSM XR још није у употреби, а први лет прототипа планиран је за 2025. или 2026. годину. Америчко ратно ваздухопловство или морнарица нису наручили овај ракетни систем, а цео развој финансира компанија „Lockheed Martin”. Без обзира на то, а с обзиром на своје способности, ова нова ракета могла би да има значајну улогу у сузбијању „anti-access” и „area-denial” systems (система против приступа и ускраћивања области), посебно оних које је Кина поставила у Јужном кинеском мору.

Током #AFA2024 конференције, Џон Хил је објаснио да се *AGM-158 XR* развија проактивно како би испунио будуће захтеве САД, наследивши ракете *AGM-158D JASSM-ER* и *AGM-158C LRASM*. Детаљи остају непознати, осим потврде о издуженом трупу. Чињеница да Ф-16 не може да носи JASSM XR због његове тежине од 4.500 фунти која премашује капацитет унутрашње станице овелетелице, говори о повећаној маси пројектила.



Чини се да су спроведене неке инжењерске промене, које су укључивале мање, али паметне унутрашње структурне модификације како би се постигло издужење пројектила.

Иначе, ове врсте ракета нису још испробане на украјинском ратишту, бар не до сада и не званично, али јесу европске верзије, британско-француске крстареће ракете *Storm Shadow* и *Scalp* које дефинитивно нису „невидљиве“ за руске радаре и ракетне системе. Остаје да се види како ће се показати нова верзија америчке крстареће ракета ако буде усвојена у наоружање.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),  
e-mail: [draganvuckovic64@gmail.com](mailto:draganvuckovic64@gmail.com),  
ORCID iD:  <https://orcid.org/0000-0003-1620-5601>

### Нови кинески јуришни хеликоптер *Z-10ME* представљен на међународном тржишту на ААД 2024<sup>3</sup>

На сајму наоружања Africa Aerospace and Defence (AAD) 2024 у Јужној Африци, кинеска компанија *Aviation Industry Corporation of China (AVIC)* представила је јуришни хеликоптер *Z-10ME*. Овај модел је извозно побољшана верзија оригиналног *Z-10* и пројектован је као вишенаменски средњи јуришни хеликоптер од 6 т за све временске услове. У хеликоптер *Z-10ME* уведено је неколико побољшања ради оптимизације његових борбених способности и укупних перформанси, одражавајући сталне напоре Кине да ојача своје присуство на глобалном тржишту одбране. Први купац овог модела је наводно Пакистан.

Развој *Z-10ME* је први пут приказан на 11. сајму авиона у Џухају у новембру 2016. године. Од тада је приказиван и на другим великим одбрамбеним догађајима, укључујући *Dubai Air Show 2017.* и *Zhuhai Air Show* у новембру 2018, где је званично представљена коначна верзија хеликоптера. Летелица има аеродинамичан труп, један ротор са репним ротором, тандем-кокпит и задњи распоред стајног трапа у три тачке, што је чини погодном за различите оперативне сценарије.

Једно од кључних побољшања овог хеликоптера јесте његов унапређени мотор –*WZ-9G* који замењује претходни *WZ-9* и који повећава излазну снагу са 1.250 КС на 1.500 КС. Ово повећање снаге је допуњено редизајнираним усисником мотора са центрифугалним сепарационим пешчаним филтером, побољшавајући перформансе хеликоптера у песковитим и ветровитим срединама. Поред тога, издувни отвор је премештен нагоре како би се смањио инфрацрвени одраз хеликоптера. Наиме, коришћењем протока ваздуха надолу потенцијално би се повећала способност преживљавања услед инфрацрвених претњи.

<sup>3</sup> Defense News Aerospace 2024, 19 Sep, 2024



*Хеликоптер Z-10ME сада користи WZ-9G мотор, замењујући ранију WZ-9 који повећава излазну снагу са 1.250 КС на 1.500 КС. (Извор фотографије: Army Recognition)*

Хеликоптер Z-10ME такође поседује додатни оклоп око трупа и кокпита, пружајући побољшану заштиту од ватре из малокалибарског оружја. Опремљен је системима противмера, укључујући инфрацрвене/ултраљубичасте аларме и ласерске противмере, као и активни инфрацрвени систем за ометање и опрему за упозорење на приближавање пројектила на својим кратким крилима. Ове карактеристике побољшавају авионику и системе контроле ватре оригиналног Z-10, омогућавајући посади да боље прати ситуацију и одбрамбене способности. Поред тога, Z-10ME је дизајниран да носи уређаје за ометање у оквиру мисија електронског ратовања.

Што се тиче наоружања, Z-10ME има топ калибра 23 мм и четири спољна упоришта, са носивошћу до три тоне. Ова разноврсна опрема му омогућава да носи широку лепезу оружја, укључујући ракете ваздух-земља и противоклопне ракете, ракете ваздух-ваздух, подвесне топове, вођене бомбе и мале дроне. Такође, може да понесе до 16 противтенковских вођених пројектила, четири подвесна контејнера са невођеним ракетама са по 7 цеви или два лансера невођених ракета са по 32 цеви. Поред тога, компатибилан је са муницијом као што су вођене бомбе GB-25/50 и невођене ракете ваздух-земља калибра 57 мм, а може да лансира и дроне SW-6 и бомбе CM-501XA, додатно проширујући своје оперативне могућности.



Хеликоптер Z-10ME је приказан на изложби наоружања AAD 2024 са различитим врстама наоружања које је обезбедила кинеска компанија CATIC. (Извор фотографије: ArmyRecognition)

Хеликоптер Z-10ME је опремљен радарским системом милиметарских таласа постављеним изнад главног ротора, пројектованим тако да побољша његове могућности нишањења. Овај систем му омогућава да ефикасније води противтенковске ракете великог домета и другу муницију, пружајући значајну тактичку предност у борбеним ситуацијама.

Главни конструктор *Wu Ximing* упоређује Z-10ME са другим хеликоптерима у својој класи, као што су руски *Ka-52* и *Mi-28*, амерички *Apache* и европски *Tiger*. Према конструктору, Z-10ME се такмичи у погледу маневрисања, борбеног радијуса и способности обављања више задатака. Анализа сугерише да се Z-10ME може похвалити оперативним дометом од 800 км, надмашујући пријављени домет од 480 км америчког хеликоптера *Apache*, док се такође узима у обзир однос снаге и тежине и агилност.

Поред ових карактеристика, Z-10ME је приказан на сајму наоружања AAD 2024 са лепезом наоружања које је обезбедила кинеска компанија CATIC. Међу овим наоружањем су:

- муниција 23 мм: високоексплозивна запаљива муниција 23-2А која достиже брзину од  $720 \pm 10$  м/с и укључује временски упаљач од 4 до 14 с, обезбеђујући контролисану детонацију и пробојно-запаљива муниција 23-2 (*Armor-Piercing Incendiary Tracer Ammunition*) способна да пробије челичну плочу дебљине 10 мм под углом од  $30^\circ$  на 200 м, што доприноси свестраности ватрене моћи хеликоптера;



Наоружање Z-10ME чине топ калибра 23 мм и четири спољне подвесне тачке, са носивошћу до три тоне. (Извор фотографије: ArmyRecognition)

– вођена ракета GR5: има ефективни домет од 2 до 6 км и прецизност са радијусом погађања од  $\leq 2$  м. Опремљена је експлозивном бојевом главом, а радијус уништења износи 18 м. Способност продирања фрагмената бојеве главе омогућава пробијање челичне плоче дебљине 6 мм на 8 м, побољшавајући офанзивне опције хеликоптера;

– ракета ваздух-ваздух TY-90: дизајнирана је за гађање ваздушних циљева. Има домет од 500 до 6000 м, тешка је 20 кг и дугачка 1862 мм. Погодна је за хеликоптере, беспилотне летелице и разне летелице, пружајући хеликоптеру Z-10ME значајне ваздушне борбене способности;


– CM-502KG ракета ваздух-земља: пројектована је за гађање циљева на земљи, са максималним дометом од 25 км и чврстим ракетним мотором. Има експлозивно-фрагментациону или оклопну бојеву главу масе 12 кг. Систем навођења комбинује MEMS INS са GNSS нудећи терминалне опције навођења преко ТВ-а, инфрацрвених или ласерских трагача;

– невођена ракета FS70B: опремљена је распрскавајућом бојевом главом. Калибар ракете је 70 мм, има домет од 5,5 км када се испљује под углом од  $13,5^\circ$ , а радијус уништења је 21 м, што је чини моћним додатком арсеналу хеликоптера.

Презентација овог наоружања, као и самог Z-10ME на сајму наоружања AAD 2024, наглашава свестраност овог хеликоптера и његов

потенцијал за обављање низа мисија – од блиске ваздушне подршке до борбе ваздух-ваздух.

Представљање *Z-10ME* на сајму наоружања *AAD 2024* одражава фокус компаније *AVIC* на проширење свог тржишног удела у глобалној одбрамбеној индустрији. Напредне карактеристике овог хеликоптера, у комбинацији са његовим свестраним борбеним способностима и широким опцијама наоружања, позиционирају га као конкурентну понуду за земље које траже ефикасан и флексибилан хеликоптер за напад. Уз континуиране напоре Кине за унапређење својих одбрамбених технологија, *Z-10ME* је спреман за потенцијални продор на међународно тржиште.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),  
e-mail: [draganvuckovic64@gmail.com](mailto:draganvuckovic64@gmail.com),  
ORCID iD:  <https://orcid.org/0000-0003-1620-5601>